

**Caracterización del manejo agronómico del cultivo de sábila (*Aloe barbadensis M.*) en el  
municipio de Paz de Ariporo del departamento de Casanare**

**Autores:**

**Inés Lorena Vargas Peña**

**María Ninfa Nazarit Díaz**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD**

**ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**Yopal, mayo de 2019**

**Caracterización del manejo agronómico del cultivo de sábila (*Aloe barbadensis M.*) en el  
municipio de Paz de Ariporo del departamento de Casanare**

**Autores:**

**Inés Lorena Vargas Peña**

**María Ninfa Nazarit Díaz**

**Estudiantes de Agronomía**

**Asesor:**

**I.A. Fidel Mesa Argüello**

**Director de Proyecto**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD**

**ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**Yopal, mayo de 2019**

**Nota de aceptación**

---

---

**Presidente de jurado**

---

**Jurado 1**

---

**Jurado 2**

---

**I.A. FIDEL MESA ARGÜELLO**

**Director del Proyecto de Investigación**

**Yopal, Casanare; mayo del 2019**

### Dedicatoria

Dedico este Trabajo de Grado en primer lugar a Dios, quien me brindo las capacidades, el entendimiento y los conocimientos para llevar a cabo y culminar con una partecita académica de mi vida profesional, por no dejarme desfallecer en los momentos de angustia, por su bondad y amor. Así mismo a mis padres Policarpo Vargas y Lcidia Peña, por infundirme el amor al campo, al agro, por formar parte de este proceso de aprendizaje, por su absoluto apoyo, por conservar la paciencia a diferentes circunstancias del diario vivir, por los consejos, valores, por la motivación constante, por estar ahí siempre guiándome por el buen camino a la culminación de este nuevo logro y principalmente por su infinito e incondicional amor verdadero.

Así mismo a cada miembro de la familia, amigos, conocidos, parientes, profesionales que de una u otra forma han estado ahí, guiándome en este proceso. **Inés L. Vargas**

El presente Trabajo de Grado está dedicado en primer lugar a Dios por haberme dado la vida, el entendimiento, la sabiduría, la paciencia y el conocimiento para culminar con este logro.

A mi padre Valeriano Nazarit y a mi hermano Estanislao Nazarit quienes partieron de este mundo, pero me dejaron su legado y se convirtieron en mis angelitos que me guían y protegen desde el cielo.

A mi madre Anadelfa Díaz por nunca dejarme sola, por sus consejos apoyo y amor incondicional.

A mis hermanitos y demás familiares por sus palabras de aliento, su confianza paciencia y comprensión.

A mi esposo Fernando José Oliveros Reyes por su tiempo, amor, compañía y paciencia en este largo trayecto. **María Ninfa Nazarit Díaz**

## Agradecimientos

En primera instancia agradecerle a papito Dios por ser mi guía incondicional en todo este proceso, por ayudarme a superar los obstáculos que día a día se presentan. A mi madre que, a pesar de las dificultades, logró año tras año que mi proceso educativo avanzara cada día más. A mi hermana Marcela y sobrina Samantha, por hacer que cada día este lleno de cosas buenas y de aprendizaje, por las alegrías, por las experiencias, por todo aquello que nos hace seres humanos irrepetibles. A mi compañera y amiga de Universidad María Ninfa Nazarit por ser esa personita con la que hemos avanzado y alcanzado este nuevo logro. A mi pareja por tenerme paciencia en mis ausencias. A mi Director de Trabajo de Grado I.A. Fidel Mesa por su espíritu de colaboración en cada uno de los momentos que se requirió, por su bondad y apoyo. A los productores de sábila que hicieron que esta investigación se llevara a cabo. **Inés L. Vargas**

Gracias a Dios por la oportunidad de permitir que viva mi vida a plenitud, cumpliendo mis metas. A mis padres, gracias por su apoyo incondicional, por sus consejos, por su infinito amor, por ser mi mayor regalo los amo. A mis hermanos y demás familiares muchas gracias por su compañía, apoyo en los momentos de tristeza, confianza, y por esa unión familiar. A mi esposo te agradezco por haber compartido conmigo cada minuto de mi carrera, y no déjame desfallecer. Gracias a mi amiga y compañera de lucha Lorena Vargas por ser mi coequipera en todo este proceso. A la Universidad y todo su equipo por la oportunidad que nos brinda de tener un mejor futuro. Gracias al Ing. Fidel Mesa Director de Trabajo de Grado, quien dedico parte de su tiempo para ser guía y apoyo en este proceso. Y, por último, pero no menos importante gracias a las personas que nos dieron la oportunidad de realizar este trabajo en sus cultivos la señora Consuelo y el señor Hugo Humberto del Municipio de Paz de Ariporo. **María N. Nazarit Díaz**

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. JUSTIFICACIÓN .....	16
1.1.1. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	19
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	21
1.4. OBJETIVOS .....	21
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	21
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
1.5. ALCANCE DE INVESTIGACIÓN .....	22
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	22
2.1. CULTIVO DE SÁBILA (ALOE BARBADENSIS M).....	22
2.1.1. ORIGEN .....	22
2.1.2. TAXONOMÍA.....	22
2.1.3. MORFOLOGÍA.....	24
2.1.4. FISIOLOGÍA.....	25
2.2. REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS.....	27
2.2.1. CLIMA .....	27
2.2.2. CONDICIONES EDÁFICAS.....	27

2.2.3.	PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	29
2.3.	SÁBILA .....	33
2.4.	LABORES CULTURALES .....	33
2.4.1.	PREPARACIÓN DEL SUELO .....	33
2.4.2.	SELECCIÓN DE HIJUELOS.....	35
2.4.3.	DISTANCIA DE SIEMBRA Y DENSIDAD.....	35
2.4.4.	MANEJO DE ARVENSES .....	36
2.4.5.	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	39
2.4.6.	FERTILIZACIÓN.....	39
2.4.7.	PODA.....	41
2.4.8.	APORQUE.....	42
2.4.9.	RIEGO .....	43
2.5.	COSECHA.....	43
2.6.	POSCOSECHA.....	45
2.7.	COMERCIALIZACIÓN.....	46
2.8.	FINANCIERO .....	47
2.8.1.	COSTO DE PRODUCCIÓN POR HA .....	47
2.9.	REFERENCIAS LITERARIAS .....	50
2.9.1.	ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN MUNDIAL REFERENTE AL CULTIVO .....	50

2.9.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN EN EL CONTEXTO TERRITORIAL DE COLOMBIA .....	51
2.9.3. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN DEPARTAMENTAL REFERENTE AL CULTIVO .....	52
CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO .....	53
3.1. METODOLOGÍA .....	53
3.2. TIPO DE METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	54
3.3. UBICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	54
3.3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	54
3.3.1.1. DEPARTAMENTO DE CASANARE .....	54
3.3.1.2. MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO .....	55
3.4. MÉTODO .....	57
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE DATOS Y HALLAZGOS .....	57
4.1. IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS .....	57
4.2. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	59
4.2.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS .....	59
4.2.2. ASPECTOS AGRONÓMICOS .....	60
4.2.2.1. LABORES CULTURALES .....	62
4.2.2.1.1. ANÁLISIS DE SUELOS .....	62
4.2.2.1.2. PREPARACIÓN DE SUELO.....	62



4.2.2.1.3. PROCEDENCIA DE LA SEMILLA.....	64
4.2.2.1.4. DISTANCIA DE SIEMBRA Y DENSIDAD.....	67
4.2.2.1.5. MANEJO DE ARVENSES .....	69
4.2.2.1.6. ASPECTO FITOSANITARIO .....	72
4.2.2.1.7. FERTILIZACIÓN.....	81
4.2.2.1.8. PODAS .....	85
4.2.2.1.9. RIEGO .....	86
4.2.2.2. COSECHA.....	87
4.2.2.3. COMERCIALIZACIÓN .....	88
CAPÍTULO 5. CONSIDERACIONES FINALES .....	91
5.1. CONCLUSIONES DEL PROYECTO .....	91
5.1.1. DE LOS OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	91
5.2. PROSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN .....	95
5.2.1. PROSPECTIVA .....	95
5.3. LIMITACIONES ENCONTRADAS .....	95
5.4. RECOMENDACIONES.....	96
BIBLIOGRAFÍA .....	98
ANEXOS .....	111

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 ESPECIES DE ALOE VERA .....	24
TABLA 2 FISIOLÓGIA ALOE VERA .....	25
TABLA 3 DATOS DE CLIMA .....	27
TABLA 4 CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL CULTIVO DE SÁBILA (ALOE BARBADENSIS MILLER) EN EL MUNICIPIO DE RICAURTE Y AGUA DE DIOS.....	29
TABLA 5 DAÑOS CAUSADOS POR PATÓGENOS EN EL ALOE VERA .....	30
TABLA 6 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	39
TABLA 7 PREDIOS VISITADOS .....	60
TABLA 8 ÁREA TOTAL DEL PREDIO VS. ÁREA CULTIVADA .....	60
TABLA 9 PREPARACIÓN DE SUELO .....	62
TABLA 10 PROCEDENCIA SEMILLA .....	64
TABLA 11 VARIEDADES CULTIVADAS.....	65
TABLA 12 DISTANCIA, CANTIDAD Y DENSIDAD DE SIEMBRA.....	67
TABLA 13 MANEJO DE ARVENSES * AÑO.....	69
TABLA 14 PLAGAS ENCONTRADAS EN LA VISITA Y MÉTODOS DE CONTROL APLICADOS POR EL AGRICULTOR .....	72
TABLA 15 ENFERMEDADES ENCONTRADAS Y/O MANIFESTADAS POR EL AGRICULTOR EN LA VISITA .....	73
TABLA 16 ENFERMEDADES ENCONTRADAS EN CAMPO EN LOS PREDIOS VISTA HERMOSA Y LA CAMILA VS. LITERATURA .....	75
TABLA 17 FERTILIZACIÓN PREDIOS VISITADOS VISTA HERMOSA Y LA CAMILA...	81
TABLA 18 PODAS REGISTRADAS EN LAS VISITAS.....	85

TABLA 19 COSTOS DE PRODUCCIÓN * HA .....	89
TABLA 20 COMERCIALIZACIÓN PREDIOS VISITADOS .....	89
TABLA 21 PLAN DE MANEJO AGRONÓMICO.....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 ALOE CANDELABRO (ALOE ARBORESCENS).....	24
FIGURA 2 ALOE BARBADENSIS MILLER .....	24
FIGURA 3 ALOE FEROX MILL .....	25
FIGURA 4 ALOE SUCCOTRINA .....	25
FIGURA 5 PARTES ALOE BARBADENSIS M. A. FLOR; B. HOJA; C. TALLO; D. RAÍZ....	26
FIGURA 6 CONTROL DE MALEZAS UTILIZANDO EL SISTEMA MANUAL CON MACHETE Y MEDIANTE EL EMPLEO DE SEMOVIENTES .....	38
FIGURA 7 FLUJO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE SÁBILA - SIOC .....	45
FIGURA 8 IMPORTANCIA DE COSTO .....	48
FIGURA 9 COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	49
FIGURA 10 LOCALIZACIÓN DEPARTAMENTO DE CASANARE EN COLOMBIA .....	54
FIGURA 11 LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO EN CASANARE ..	55
FIGURA 12 UBICACIÓN PREDIOS; VISTA HERMOSA: LATITUD: 5°42'42.52"N; LONGITUD: 71°28'56.17"O; LA CAMILA: LATITUD: 5°48'37.20"N; LONGITUD: 71°51'22.00"O .....	59
FIGURA 13 ALOE BARBADENSIS MILLER .....	66
FIGURA 14 ALOE BARBADENSIS MILLER .....	66
FIGURA 15 ALOE BARBADENSIS MILLER .....	66

FIGURA 16 OVINOS REALIZANDO CONTROL DE ARVENSES .....	71
FIGURA 17 PUDRICIÓN FÉTIDA PREDIO VISTA HERMOSA .....	75
FIGURA 18 PUDRICIÓN FÉTIDA PREDIO LA CAMILA .....	75
FIGURA 19 PUDRICIÓN FÉTIDA .....	75
FIGURA 20 PUNTA DE CENIZA PREDIO VISTA HERMOSA .....	76
FIGURA 21 PUNTA DE CENIZA PREDIO LA CAMILA .....	76
FIGURA 22 PUNTA DE CENIZA .....	76
FIGURA 23 ENTORCHAMIENTO PREDIO VISTA HERMOSA.....	77
FIGURA 24 ENTORCHAMIENTO PREDIO LA CAMILA.....	77
FIGURA 25 ENTORCHAMIENTO.....	77
FIGURA 26 MANCHA DE ACEITE PREDIO VISTA HERMOSA .....	78
FIGURA 27 MANCHA DE ACEITE PREDIO LA CAMILA .....	78
FIGURA 28 MANCHA DE ACEITE .....	78
FIGURA 29 PUDRICIÓN SECA DE LA RAÍZ PREDIO VISTA HERMOSA.....	79
FIGURA 30 PUDRICIÓN SECA DE LA RAÍZ PREDIO LA CAMILA .....	79
FIGURA 31 PUDRICIÓN SECA DE LA RAÍZ.....	79
FIGURA 32 PECA NEGRA PREDIO LA CAMILA .....	80
FIGURA 33 PECA NEGRA .....	80
FIGURA 34 CALDO FERTILIZANTE .....	81
FIGURA 35 LOMBRICOMPOST.....	82
FIGURA 36 LIXIVIADO .....	82
FIGURA 37 BOCASHI .....	83
FIGURA 38 SÁBILA COSECHADA EN EL PREDIO LA CAMILA.....	88

## Capítulo 1

### Introducción

La sábila (*Aloe vera* L (B) es una planta ancestral muy útil de gran beneficio para la salud, la nutrición y el bienestar está conformada por tres grandes grupos: los polisacáridos; las antraquinonas y las ligninas. (INFOAGRO, 2015)

El género *Aloe*, tiene su centro origen en Sudáfrica, fue introducida por los españoles a diferentes lugares de América. Su hábitat típico son las zonas áridas y desérticas, exponiéndose al sol o a media sombra. (A. M. Calzada Rivera, 2005)

La sábila según su taxonomía pertenece a la familia liliácea (Vega G, Ampuero C, Díaz N, & Lemus M, 2005). Existen alrededor de cuatrocientas variedades de *Aloe*, de las cuales se ha confirmado que son cuatro tipos los que presentan mayores propiedades medicinales: *Aloe arborescens* Mill, *Aloe barbadensis* Miller, *Aloe ferox* Mill y *Aloe succotrina*. (Estupiñan Iglesias, 2012)

Las especies de *Aloe* son plantas leñosas, arbustivas o a veces arborescentes, habitualmente rizomatosas, con raíces tuberosas o con parte subterránea bulbosa, de hojas suculentas elongadas y espinosas en el margen, en algunas ocasiones con crecimiento secundario en grosor tipo anómalo. Especies solitarias, otras se agrupan en formación. (Estupiñan Iglesias, 2012).

Se encuentra en regiones tropicales y subtropicales, también se pueden encontrar en regiones desérticas y semidesérticas, se adapta bien a climas secos; en suelos profundos con buen drenaje, de textura media, preferentemente franco con tendencia arenosa. Se cultiva en alturas desde 20 hasta 2500 m.s.n.m., con precipitación de 400 a 2500 mm/año, humedad relativa de 65 a 85%,

temperaturas de 18 a 40 °C, la propagación se realiza mediante hijuelos o retoños; la especie más cultivada es *Aloe barbadensis* M. (*A. vera* L.).

Desde hace más de una década, en Colombia la plantación de sábila ha logrado importancia a nivel comercial, liderada por algunos departamentos del país y la Costa Atlántica, siendo pioneros de esta actividad empresarial, consiguiendo posesionarse en el mercado nacional con diversidad de productos, entre ellos el jugo de sábila. (Romero, Tofiño, & Mercedes, 2010).

Pese a esto, este cultivo ha tenido un crecimiento bajo, teniendo en cuenta el potencial de producción y desarrollo que tiene por su adaptación a diferentes condiciones edafoclimáticas, sumado a la demanda en el mundo, la cual ha sido creciente en el tiempo. (Ramos Rodriguez, 2016).

De igual manera, el departamento de Casanare no se ha quedado atrás con estas iniciativas por lo tanto la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Casanare, viene impulsando al sector sabilero, siendo una alternativa de ingreso, que permite una mayor rentabilidad con una consecuente generación de empleo favorable para el sector rural. El cultivo de sábila puede posicionarse a futuro como un sistema productivo estratégico para el desarrollo rural del departamento.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente la finalidad de este documento es realizar una caracterización del manejo agronómico del cultivo de la sábila en el municipio de Paz de Ariporo (Veredas El Caribe y Carrastol), estando al tanto de que es uno de los municipios más representativos en cuanto al área establecida y producción de sábila, ya que, según información obtenida verbalmente de la Secretaría de Desarrollo Rural, de las siete (7) has existentes en el departamento, tres (3) has se encuentran establecidas en el municipio y las otras cuatro (4) has

divididas entre Monterrey, Tauramena, Maní, Aguazul y Yopal, de ahí la importancia de desarrollar dicha investigación en este sector.

La caracterización se realizara, en aras de identificar las principales falencias presentadas por los agricultores en el manejo del cultivo y los problemas fitosanitarios encontrados, de esta manera hacer un análisis y una comparación con las prácticas de manejo realizadas en otros departamentos que orienten el establecimiento del cultivo en este y otros municipios, además de presentar alternativas de técnicas y de consulta, para quienes deseen establecer núcleos y/o huertos productores de semilla certificada en el departamento, a fin de obtener los rendimientos económicos y la productividad, que se tiene señalado a este importante sector de la economía.

### 1.1. Justificación

Becerra (2012) citado por Barrera Notas (2017), menciona que Colombia, y su diversidad de condiciones edafoclimáticas, permite la adaptabilidad de especies de flora y fauna generando ecosistemas diversos a lo largo y ancho del país, lo que lo lleva a ser un país megadiverso, ocupando el segundo lugar entre los doce (12) países que conforman dicho grupo, después de Brasil.

En Colombia hay un potencial climático para producir *Aloe vera*, actualmente el cultivo de esta planta lo efectúan en su totalidad pequeños agricultores. Es importante mencionar que el desarrollo de la penca de sábila y su industrialización no son similares en todo el país, pero existe un interés por parte de la secretaria de Agricultura del departamento de Casanare y la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal del ICA, en consolidar la cadena Agroindustrial del *Aloe b. Sábila*, la cual agrupará a todos los agentes que intervienen en su ejecución aumentando su desarrollo competitivo y vinculando beneficios para todos los actores. (Jiménez, 2015)

Según información de CORPOICA ahora (AGROSAVIA) en el país desde hace más de una década se viene dando un interés en la siembra a nivel comercial del cultivo de la sábila, esta iniciativa está liderada por algunos productores de los departamentos al interior del país y la Costa Atlántica, los cuales ostentan el calificativo de pioneros de una actividad de tipo empresarial, logrando ubicar en el mercado nacional diversos productos, entre ellos el jugo de sábila. (Corpoica, 2010)

Como lo menciona Max. B. Skousen. *Aloe vera* Research Institute citado por García, B. J. N., Era, D. R. V. N., & Oviedo, L. R. Facultad de Ciencias Departamento de Química, la sábila o *Aloe*, es conocida mundialmente como una planta con propiedades medicinales



extraordinariamente maravillosa. Se conocen cientos de relatos sobre la curación de una gama muy variada de enfermedades que van desde una simple infección hasta un complicado cáncer de la piel o diabetes.

La sábila es una especie que se adapta a una gran variabilidad de climas y suelos, puede crecer en suelos con pendientes del 30%, con poco contenido de fertilidad, sin embargo, también se puede encontrar en suelos ligeramente inclinados, planos y en zonas de riesgos. (Van Uden, Abril, & Duarte G)

De acuerdo a estas especificaciones, al determinar las condiciones climatológicas y de suelos para el buen desarrollo del cultivo de sábila, según los datos encontrados en la revista Fundación Natura y la Fundación Verde (2015-2017) donde se identifica información sobre el municipio de Paz de Ariporo – Casanare, encontrándose posiblemente dentro del rango óptimo con una temperatura media anual de 26,2 °C, las temperaturas son altas, en marzo alrededor de los 27 °C y en junio las más bajas del año de 25,2 °C, la precipitación oscila alrededor de los 2.684 mm. Los suelos del municipio de Paz de Ariporo, localizados sobre la parte plana o sabana entre los 100 y los 300 m.s.n.m. son formados por la acumulación de materiales procedentes de la cordillera oriental. El material dominante en los suelos es de tipo cuarzoso para suelos con textura arenosa y para suelos de texturas finas más del (50%) son las arcillas caolinitas. (Fundación Natura y la Fundación Horizonte Verde, 2015-2017)

Por lo anterior, La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Casanare, viene impulsando el sector sabilero, a través de estrategias como la Cadena Productiva en el departamento, incentivando la siembra de sábila en diferentes municipios, como una alternativa

productiva y rentable en mediano y largo plazo, que contribuya a la generación de oportunidades para el sector rural del departamento.

Según las especificaciones mencionadas anteriormente, al determinar si el departamento cuenta con las condiciones ideales para el cultivo de sábila, este podría llegar a posicionarse en el futuro, como un sistema productivo estratégico para el desarrollo rural del departamento, teniendo en cuenta las cadenas productivas de cultivos promisorios ejecutadas por la Gobernación de Casanare por medio de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente - SAGYMA y la importancia en las áreas de economía campesina. Es así, que durante este proceso y según datos encontrados en la página web de la Gobernación de Casanare se ha capacitado a productores de sábila en el tema de normatividad para el aseguramiento de la calidad de pos-cosecha, Buenas Prácticas Agrícolas BPA “Resolución 30021 de 2017”; Buenas Prácticas de Manufactura; procedimientos operacionales estandarizados y sanitización; HACCP; norma ISO 22000 y sellos de calidad). Sin embargo, existe muy poca información acerca de este cultivo, sobre todo en el manejo agronómico, cosecha, pos-cosecha procesamiento, comercialización, por otro lado la falta de proyección, desarrollo de la cadena productiva, los impulsos desarrollados no han sido planeados a mediano y largo plazo, con un acompañamiento oportuno, permanente con fortalecimiento institucional y gremial, lo que ha dificultado una inserción más fuerte y un compromiso serio que estimule el establecimiento de núcleos productivos representativos como cadena de Valor Agregado.

Por consiguiente, es importante evaluar e identificar el manejo agronómico y los posibles problemas fitosanitarios que se puedan estar presentando en el cultivo de la sábila, en el municipio de Paz de Aripuro del departamento del Casanare, con harás de hacer un análisis y una comparación con las practicas realizadas en otros departamentos tales como: Cundinamarca,

Atlántico, Valle del Cauca, que orienten el establecimiento del cultivo en este y otros municipios, además, presentar alternativas de técnicas y de consulta, para quienes deseen establecer núcleos y/o huertos productores de semilla certificada en el departamento, a fin de obtener los rendimientos económicos y la productividad, que se tiene señalado a este importante sector de la economía.

### **1.1.1. Justificación metodológica**

Los métodos por utilizar en la investigación serán inductivo y deductivo, con el primero se partirá de lo particular en cuanto a la caracterización de las labores culturales realizadas y estado fitosanitario del cultivo de sábila, lo cual permitirá identificar el manejo agronómico y las condiciones que se vienen desarrollando en el cultivo de la sábila en el municipio de Paz de Ariporo - Casanare.

Con el método deductivo se hará comparación entre la información literaria y la obtenida en campo. Con el fin de hacer un análisis con los resultados, y de esta manera poder realizar recomendaciones

## **1.2. Descripción del problema**

La sábila, puede considerarse como una planta de interés tanto económico como medicinal para Colombia, es una especie rústica y con buena capacidad de adaptabilidad a los diferentes pisos térmicos de los municipios y departamentos del país. El cultivo de la sábila se desarrolla bien desde el nivel del mar hasta los 2.500 m.s.n.m, sin afectaciones y limitantes representativos para el cultivo; a más altura sobre el nivel del mar, más alto es el contenido de Acíbar y Gel. La

especie *Aloe*, según taxónomos reconocidos, posee más de 400 variedades, pero la más importante para fines industriales es *Aloe vera* L (B), sinónimo de *Aloe barbadensis* Miller, también sinónimo de *Aloe vulgaris* L, perteneciente a la familia de las aloláceas (anteriormente liliáceas). (INFOAGRO, 2015)

Según material del libro de “Sábila, soberanía alimentaria y ambiental: la penca de sábila tiene más de mil usos en nutrición, salud, belleza y biodiversidad” la sábila es reconocida y usada desde el origen de los tiempos, demostrando poseer significativas propiedades beneficiosas, nutricionales y energéticas destacándose el efecto beneficiosos sobre la piel. (INFOAGRO, 2015)

La producción de sábila se ha convertido en un cultivo básico como el maíz y el frijol, creciendo como fruto de la conversión productiva, vista como una alternativa con una excelente perspectiva de crecimiento, puesto que es un cultivo perenne con alta resistencia al estrés hídrico e ideal para áreas que dependen del temporal. (Agropecuaria, 2011)

Por consiguiente, es importante la asistencia técnica, que puedan orientar a los cultivadores de esta especie sobre los requerimientos agroecológicos y manejo fitosanitario que permitan el buen desarrollo del cultivo y una mayor producción; sin embargo, la ausencia de información sobre el manejo del cultivo se ha vuelto una constante entre los cultivadores que no cuentan con el apoyo suficiente de los entes gubernamentales para tener un proceso adecuado que permita tener alta productividad.

Por otra parte, los programas desarrollados e implementados por el gobierno departamental y nacional para el establecimiento y producción de este cultivo han sido proyectados a corto plazo sin un acompañamiento oportuno y un compromiso serio que permita la implementación de

paquetes tecnológicos que se adapten a las condiciones edafoclimáticas de cada región del país, que garanticen cultivos con menos problemas fitopatológicos y permita obtener buena producción.

### 1.3. Pregunta de Investigación

La pregunta de investigación se centra en el siguiente interrogante:

¿Cómo es el manejo agronómico y el estado fitosanitario del cultivo de sábila en el municipio de Paz de Ariporo departamento de Casanare?

### 1.4. Objetivos

#### 1.4.1. Objetivo general

- Caracterizar el manejo agronómico del cultivo de sábila en el municipio de Paz de Ariporo departamento del Casanare.

#### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las principales falencias presentadas por los agricultores en el manejo agronómico del cultivo de sábila en el municipio de Paz de Ariporo del departamento de Casanare
- Determinar los agentes causales de los problemas fitosanitarios en el cultivo sábila en el municipio de Paz de Ariporo departamento de Casanare
- Formular acciones que permitan solucionar las falencias encontradas en el cultivo.

## 1.5. Alcance de Investigación

Se espera obtener información clara y precisa del manejo agronómico del cultivo de Sábila que permita identificar las falencias presentadas por los agricultores como los agentes causales de problemas fitosanitarios, problemas de fertilización y de humedad, de esta manera se pretende plantear estrategias para el control; que faciliten realizar un adecuado manejo agronómico del cultivo, mejorando así la productividad en el municipio de Paz de Ariporo.

## Capítulo 2. Revisión de la literatura

### 2.1. Cultivo de Sábila (*Aloe barbadensis* M.)

#### 2.1.1. Origen

Su nombre común sábila, procede de la voz árabe " sabaira " que significa " amargo " y el género científico *Aloe* proviene de otra palabra árabe "Alloeh" que significa " sustancia brillante amargosa. (Quiroz Martinez, 2013)

El género *Aloe*, tiene su centro origen en Sudáfrica, introducida por los españoles a lugares de América. Su ambiente característico son las zonas áridas y desérticas, exponiéndose al sol o a media sombra. (A. M. Calzada Rivera, 2005)

#### 2.1.2. Taxonomía

A continuación, se identifican las características de la planta:

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta,

<b>Clase</b>	Liliopsida,
<b>Orden</b>	Liliales,
<b>Familia</b>	Liliaceae,
<b>Género</b>	Aloe,
<b>Especie</b>	<i>Aloe barbadensis</i> (Miller)
<b>Nombre común</b>	<i>Aloe vera</i>

*Nota:* Taxonomía de la sábila (Vega G, Ampuero C, Díaz N, & Lemus M, 2005)

Según Coy (2013) en su trabajo “Estructura de la comercialización de la sábila en Colombia, la sábila es:

Técnicamente, el *Aloe barbadensis* Miller, *Aloe vera* Linneo, *A. vulgaris* Lamarck y *A. chinensis* Baker, popularmente conocido como sábila, es una planta de la familia de las liliáceas, aunque el ITIS (Sistema de Información y Taxonómico Internacional), conocido habitualmente por sus iniciales en inglés ITIS (Integrated Taxonomic Information System), es una sociedad designada para que sea la fuente que suministre una información fiable y consistente sobre la taxonomía de las especies biológicas. Este reconoce que dicha planta también pertenece a la familia *Aloaceae* que abarca muchos géneros y alrededor de 700 especies. (Coy M, 2013, pág. 25)

### 2.1.3. Morfología

Existe alrededor de 400 especies de *Aloe*, científicamente se ha comprobado que son 4 variedades las de mayores propiedades medicinales: *Aloe arborescens* Mill, *Aloe barbadensis* Miller, *Aloe ferox* Mill y *Aloe succotrina*, ver (Tabla 1). (Estupiñan Iglesias, 2012)

Tabla 1 *Especies de Aloe vera*



Especie	Descripción	Sinónimos
 <b>Figura 1</b> Aloe candelabro ( <i>Aloe arborescens</i> ) <b>Nota:</b> Información tomada de <a href="http://fichas.infojardin.com/crasas/aloe-arborescens-aloe-candelabro-plant-pulpo-candelabros.htm">http://fichas.infojardin.com/crasas/aloe-arborescens-aloe-candelabro-plant-pulpo-candelabros.htm</a>	<p>Es una especie originaria de Sudáfrica, dentro de sus características tiene hojas color verde grisáceos por el haz y verde claro por el envés. Son nutritivas, con espinas en los bordes, las flores son naranja rojiza, forman rosetas típicas de los aloes y su producción es en época de invierno. (Miller, 1768)</p>	<p><i>Aloe frutescens</i>, <i>Aloe natalensis</i></p>
 <b>Figura 2</b> <i>Aloe barbadensis</i> Miller <b>Nota:</b> Información tomada de <a href="https://middlepath.com.au/plant/aloes_Aloe_Vera_barbadensis-miller.php">https://middlepath.com.au/plant/aloes_Aloe_Vera_barbadensis-miller.php</a>	<p>Es una planta de hojas elongadas, carnosas y ricas en agua, con una altura de 50 a 70 cm, bordes espinosos dentados, flores tubulares de color amarillo, tallos de 30 a 40 cm; es la variedad más usada en el mundo para la medicina curativa, se acomoda a vivir en zonas con poca disponibilidad de agua por ser una especie xerófila. (Ferraro, 2009)</p>	<p><i>Aloe vera</i>, <i>Aloe vulgaris</i>, <i>Aloe perfoliata</i></p>





Figura 3 *Aloe ferox* Mill

Nota: Información tomada de <https://www.nda.agric.za/docs/Brochures/AloeFerox.pdf>

Esta especie presenta hojas de color verde glauco, lanceoladas, carnosas, a veces con dientes por ambas caras de color marrón o rojizo que pueden alcanzar de 1m de largo y 15cm de ancho, tiene un tallo simple de más de 2 m de altura, las flores son pequeñas, tubulares, con inflorescencia de color rojo anaranjado. (Infojardin)

*Aloe capensis*,  
*Aloe del cabo*



Figura 4 *Aloe succotrina*

Nota: Información tomada de <https://es.paperblog.com/aloe-succotrina-3364971/>

Es una variedad que forma grupos densos hasta de 2 m de diámetro, con buena ramificación, hojas elongadas, lanceoladas, color verde oscuro de 30 cm de longitud, 5 cm de ancho, tiene una banda verde central, tallos y ramas de 50 a 100 cm de altura y de 2 a 5 cm de diámetro, flores color naranja rojizo. (Guillot Ortiz, Laguna Lumbreras, & Rossello Picornell, 2008)

*Aloe perryi*  
*Baker, Aloe purpurascens*,  
*Aloe sinuata*,  
*Aloe socotrina*

Nota: Variedades de sábila de mayores propiedades nutricionales, tabla elaborada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

#### 2.1.4. Fisiología

A continuación, las partes de la planta de sábila (Ver Tabla 2):

Tabla 2 Fisiología *Aloe vera*

Partes	Descripción
<b>Raíz</b>	Presenta raíz de rizoma, bulbo o carnosas, así como también algunas veces tuberosas. (Hutchison, 1926)
	Es de (4 a 10) cm de largo y (4 a 5) cm de radio, creando un rizoma que puede ser fraccionado para propagar la planta. Cortando el rizoma origina una nueva planta. La rizósfera se centraliza a una profundidad de (12 a 20) cm. (Silva Ascencio, y otros, 2010)

- Tallo** Su tallo es herbáceo o más frecuente leñoso, erecto y elevado que sobresale en el centro de la planta. (Noriega, 1926)  
Tallos de aproximadamente 30 a 40 cm de longitud. (Atherton, 1998)
- Hojas** Las hojas son simples, triangulares, succulentas, gruesas, con punta micro lanceolada angosta, 30 a 60 cm de largo, y 5 a 12 cm de ancho en la base y 0.8 a 3 cm de espesor. (Anez and Vásquez, 2005)
- Flores** Son generalmente reguladores y hermafroditas y en algunos casos unisexuales, actinomorfas o ligeramente zigomórficas, frecuentemente dispuestas a una inflorescencia axilar o terminal, pero más a menudo umbeladas, en racimo. (Swiget, 1967)
- Sus flores son de coloración amarillenta, los estambres con extensos filamentos que empiezan del fondo de la flor, debajo del pistilo. (Van Uden, Abril, & Duarte G)
- Fruto** Su fruto es seco, con una cubierta de paredes dehiscentes (lo que quiere decir que las anteras de la flor y el pericarpio del fruto se apartan para dar salida, primero al polen y seguido a las semillas. (Van Uden, Abril, & Duarte G)
- Semilla** Pueden ser pocas o en gran cantidad, poseen el tegumento membranoso, son endopermáticas y con un embrión recto rara vez encorvado. (Hutchison, 1926)
- Sus semillas son elipsoidales y aplanadas; no son fértiles, por lo que no se pueden usar para propagar la planta. (Van Uden, Abril, & Duarte G)

*Nota:* Descripción de las partes de las plantas de sábila, diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit



*Figura 5 Partes Aloe barbadensis M. a. Flor; b. Hoja; c. Tallo; d. Raíz*

*Nota:* Justaloe.blogspot.com

## 2.2. Requerimientos Agroecológicos

### 2.2.1. Clima

De acuerdo a datos tomados por INFOAGRO (2015) el clima para el cultivo de sábila en Colombia es de:

Tabla 3 *Datos de Clima*

Descripción	Datos
Metros sobre el nivel del mar	0 – 1500 llegando incluso hasta los 2600 m.s.n.m
Temperatura	18 a 30 °C y hasta 36 y 40 °C
Régimen de lluvias	400 a 2500 mm/año
Humedad relativa	40-85%
Luminosidad	Alta, para realizar sus actividades fotosintéticas

*Nota:* (García, 2012; Moreno et al., 2012; INFOAGRO, 2015)

Según lo indica el Dr. Alfonso Van Uden, Ing. Miguel Abril, Ing. Enrique Duarte en el libro “Curso teórico-práctico del cultivo de sábila (*Aloe barbadensis* Miller) y plantaciones alternativas (Lombricultura y plantas aromáticas y medicinales)”, la variedad *barbadensis* Miller es una de las más recomendadas en el país, por lo que puede ser cultivada en una gran variedad de pisos térmicos, registrando aceptable rendimiento en cualquiera de ellos. (Van Uden, Abril, & Duarte G)

### 2.2.2. Condiciones edáficas

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático en su publicación “Cultivo alternativo para las zonas áridas y semiáridas de México” en la Primera Edición (1994), expone que la sábila se desarrolla en suelos de rocas de origen sedimentarios, principalmente en calizas y conglomerados; existe la posibilidad de crecer en suelos someros, pedregosos y pocos profundos, escasos en materia orgánica, bien drenados, con pH que va de alcalino a neutro o

ligeramente ácido y diferentes clases texturales. Aunque se puede implantar y sobrevivir en suelos con poca materia orgánica, los suelos ideales para sábila en cultivo son profundos, con buen drenaje, de textura media, preferentemente franco arenosa y pH ligeramente alcalino.

(Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 1994)

Según INFOAGRO (2015) la sábila en Colombia presenta una alta capacidad de adaptación edáfica, se puede desarrollar en suelos profundos o de capacidad media, ligeramente ácidos, desde suelos muy ricos en materia orgánica hasta suelos poco fértiles, con un porcentaje de arena y limo de (25-50%) y poco de arcilla (10-25%) que le permita tener una mejor aireación, capacidad de retención de agua y buen drenaje (Moreno et al., 2012; INFOAGRO, 2015).

El estudiante, Alexander Albarracín para obtener el título de Agrónomo, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, en su tesis “Experiencia profesional dirigida para la asistencia técnica en producción de sábila orgánica *“Aloe vera L”*. En el municipio de Pachavita” argumenta que el *Aloe* en terrenos arenosos o pedregosos, en suelos drenados, tolerante a sequías, pero no al exceso de humedad, se desarrolla bien el cultivo de sábila. (Albarracín Novoa, 2013)

En relación, se encontró que las condiciones agroecológicas (Ver Tabla 4) de los cultivos en los municipios de Ricaurte y Agua de Dios Cundinamarca departamento señalado como uno de los mayores productores de sábila en Colombia y de acuerdo al censo realizado por la Cadena Productiva de Sábila (2010) corresponde a:

Tabla 4 *Condiciones agroecológicas del cultivo de sábila (Aloe barbadensis Miller) en el municipio de Ricaurte y Agua de Dios*

<b>Condiciones agroecológicas del cultivo de sábila (<i>Aloe barbadensis Miller</i>)</b>	
Bosque	Seco tropical
Temperatura promedio anual	18 a los 27 °C. Es susceptible a temperaturas inferiores de 5 a 0 °C donde puede morir
Humedad Relativa	Puede estar comprendida entre 40% al 70%
Luminosidad	Requiere de altos niveles para realizar sus actividades fotosintéticas.
Lluvias bimodales	Predominio de lluvias en los meses de abril – mayo y octubre – noviembre
Precipitaciones mensuales	Entre los 50 a 350 mm, con un acumulado promedio anual de 1100 mm (IDEAM, 2015)

*Nota:* Descripción de las condiciones agroecológicas del cultivo, (Jimenez Castellanos, 2016)

Por lo anterior determina a la región como una zona altamente promisorio y con aptitud agrícola para el desarrollo del cultivo.

### 2.2.3. Plagas y enfermedades

Al hablar de plagas y enfermedades se encontró que:

“Las plagas más limitantes del cultivo de sábila en Colombia son las causantes de pudriciones, tanto en la raíz, como en las hojas, caracterizándose por presentar un “encharcamiento” o “enrollamiento” en las hojas, y en las puntas un secamiento. En ocasiones se presentan pudriciones con olores nauseabundos y producción de exudados bacterianos.” (Insittuto Colombiano Agropecuario (ICA), 2018)

Por otro lado, la “producción orgánica” en Colombia:

“Ha estimulado el uso de materia orgánica como abonos, muchas de ellas en proceso de descomposición, incrementándose el problema. Pese a que la sábila cuenta con un alto rendimiento de agua, para la producción de gel, es muy susceptible a los excesos de humedad, pues las plantas que se encuentran contaminadas hallan circunstancias propicias para el progreso de las enfermedades, especialmente las pudriciones.” (Insittuto Colombiano Agropecuario (ICA), 2018)

En la Tabla 5, se describe las enfermedades causadas por patógenos en la producción de sábila:

Tabla 5 *Daños causados por patógenos en el Aloe vera*

Tipo De Infestación		Agente Causal	Síntomas	Tratamiento
BACTERIANA	Bacteriosis	<i>Erwinia sp. y/o bycquella</i>	Causa pudrición foliar se caracteriza por las lesiones necróticas en el tercio superior de las hojas tiernas del cogollo, de consistencia acuosa al comienzo de la infección y se torna seca causando el desprendimiento del tercio superior, dejando solo una cicatriz necrosada. (Rubio Tinajero, Osorio Hernández, Rodríguez Mejía,	Se combate con azufre, en una concentración de 4g/L de agua, aplicándose semanalmente hasta la desaparición de la enfermedad. (Sanchez Gonzalez, (s.f)) para Marchitez bacteriana y la pudrición de la raíz se deben hacer labores culturales preventivas. (Sanchez Gonzalez, (s.f))

			López Santillán, & Estrada Drouaillet, 2018)	
	Marchitez Bacteriana	<i>Oidium</i> (“mal blanco”); <i>Bacterium Aloes</i> Pass.	Parece un moho blancuzco que se esparce por las hojas. Causa marchitez en el ápice de las hojas. (Sanchez Gonzalez, (s.f))	
FÚNGICA	Marchitez o fusariosis	<i>Fusarium</i> sp; <i>Phytophthora</i> sp; y <i>Sclerotium solani</i> .	Esta enfermedad causa daños en el cuello de las plantas y en el sistema radical. Produce un doblamiento hacia abajo logrando que las mismas se decapiten, sequen y mueran. Dan una coloración que va desde el rojizo hasta el café. (Martinez A, Bernal, & Cáceres, 2000)	Para evitar la marchitez bacteriana y la pudrición de la raíz se recomiendan realizar tratamientos al suelo con solarización y/o aguas calientes, erradicar las plantas enfermas, hacer las resiembras con hijuelos previamente seleccionados, podados y desinfectados, así mismo se deben realizar todas las practicas preventivas (labores culturales). (Hernández & Giraldo, 2011)
		<i>Colletotrichum</i> sp, <i>Cladosporium</i> sp y <i>Curvularia</i> sp.	Uno de los síntomas es la aparición de manchas en la superficie y en los bordes de las hojas, así como endurecimiento de las puntas. (Martinez A, Bernal, & Cáceres, 2000)	
		<i>Phytium altimum</i> Trow	Se manifiesta como un	



	Pudrición del tallo y de la raíz	amarillento de las hojas, empezando por la zona apical, en ambientes húmedos. (Vivas, 1996)	
	<i>Rhizoctonia sp</i>	Lesiones en el tallo, se descomponen rápidamente, comenzando con la formación de lesiones marrones y marrones rojizas que aumentan, lo que produce canchales hundidos cerca del nivel del suelo. (Lawson, 2018)	
PARASITARIA	Cochinillas y sus larvas	La cochinilla ataca cualquier parte de la planta durante todo el ciclo del cultivo. Estas chupan la savia de los tallos y raíces, secretando toxinas que causan demora en el crecimiento y el secamiento de la planta. (Gullan & Martín, 2003)	Realizar monitoreo y control de las poblaciones de hormigas, hacer prácticas preventivas con buenas labores culturales, se puede utilizar cepas del hongo entomopatógeno <i>Beauveria bassiana</i> . (Gullan & Martín, 2003)
INSECTOS	Hormigas arrieras, caracoles y babosas.	Se consumen los retoños y las porciones sensibles que quedan descubiertas cuando se despegan las hojas	Para este tipo de agresiones, es recomendable aplicar una mezcla homogénea de molusquicida



maduras. (Pedroza Sandoval & Duran Berdejo, 2005)	orgánico que consiste de: 70% aserrín, 10% ceniza, 10% sal y 10% tierra de diatomea. (Pedroza Sandoval & Duran Berdejo, 2005)
---	---

*Nota:* Descripción de las enfermedades causadas por patógenos a la sábila, tabla diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

### 2.3. Sábila

Zamorano y Ríos (2002) en su revista “Evolución y perspectivas de la agricultura orgánica en México” indica que:

“La sábila es un cultivo cuyos productos son empleados mayoritariamente en la industria cosmetológica, farmacéutica y alimenticia, razón por lo que la calidad de es fundamental. En tal sentido, el uso de agroquímicos en los cultivos está prácticamente vetado, pues esta especie absorbe con gran facilidad los ingredientes activos contenidos en ellos, los cuales pueden alterar la composición química de la planta y por ende la de sus productos”(Corpoica, 2010)

### 2.4. Labores culturales

#### 2.4.1. Preparación del suelo

Para la preparación del suelo, habitualmente se lleva a cabo las siguientes labores: limpieza del área donde se va a sembrar, por lo que contiene arvenses y se aconseja realizar la limpieza de estas e incorporándolas en el suelo con una profundidad de 20 a 30 cm con arado de discos, con

el objetivo de fraccionar, desintegrar y aflojar el suelo. Se plantea realizar el rastreo de 1 o 2 pasos en forma perpendicular o transversal. Lo plano del terreno es fundamental para una buena distribución de riego, favoreciendo el drenaje y eliminando la humedad. (Sanchez, 2007)

En el libro “Sintomatología de las principales enfermedades de sábila, en los municipios de Ricaurte y Agua de Dios – Cundinamarca” donde explica que uno de los factores a tener en cuenta para una buena preparación del suelo son las características físicas y la pendiente del terreno, porque de estos aspectos se decide qué maquinaria agrícola y cuáles son las herramientas adecuadas para realizar la preparación y no dañar la estructura del suelo. (Jiménez, 2015)

Teniendo en cuenta las indicaciones de preparación del suelo descritas en el documento “El Cultivo de *Aloe*” para preparar el terreno se debe, hacer hoyos para la siembra, con materia orgánica. Trasplantar en hoyos de 15 cm de profundidad por 15 cm de ancho. Tapar la raíz del hijuelo con tierra húmeda, hasta la base de las hojas. Es conveniente apisonar la tierra alrededor del hijuelo para evitar pudriciones en la raíz. (Cabildo de Lanzarote - Consejería de Agricultura y Ganadería, s.f)

Otra forma de preparación de suelo la manifiesta INFOAGRO en el libro “Sábila, soberanía alimentaria y ambiental” (2015), indica que, de acuerdo con las curvas de nivel, debe dirigirse la preparación del suelo y este suele ser manual. El suelo debe contar con un reposo de 30 a 40 días, seguido a estos días hacer dos aradas y nivelar. Así mismo, realizar caballones con una distancia de 1 m entre cada uno, teniendo en cuenta que se debe dejar una calle de recolección de 2.5 a 3.0 m; la calle permitirá realizar las labores y la recolección de la cosecha.(INFOAGRO, 2015)

### 2.4.2. Selección de hijuelos

Cuando se va a llevar acabo el establecimiento del cultivo de sábila se debe de hacer una buena selección de semilla, por lo que se recomienda adquirir hijuelos de plantas adultas, o de viveros certificados, que sean de la misma edad, de tamaño similar, que se encuentren en condiciones favorables.

Hernández Castro Jarintzi (2015) en su tesis realizada en el colegio de la Frontera del Sur, Centro Norte de Campeche, en la investigación titulada “Evaluación del cultivo de sábila y distribución espacial de macro vertebrados del suelo, en el centro-norte de Campeche” recomienda que los hijuelos provengan de otros cultivos para tener variabilidad genética en las plantaciones. Además, deben cumplir con características como: Tener menos de 50 cm de largo y tener entre 5 y 8 cm de largo en su base. Los hijuelos extraídos se dejan a la intemperie durante dos días, sin soluciones, desinfectantes, ni fungicidas para posteriormente realizar la siembra.(Hernández Castro, 2015)

### 2.4.3. Distancia de Siembra y densidad

Santos (1995) manifiesta que, en áreas de riego, la siembra se hace en seco, enterrando la planta hasta la base de las hojas inferiores, teniendo una distancia de 0.8 a 1 m entre surcos, 0.8 m de distancia entre planta y planta. Así teniendo una siembra de 10.000 a 12.000 plantas por hectárea. (Pedroza Sandoval & Duran Berdejo, 2005)

De acuerdo con el Dr. Alfonso Van Uden, Ing. Miguel Abril, Ing. Enrique Duarte en el libro “Curso teórico-práctico del cultivo de sábila (*Aloe barbadensis* Miller) y plantaciones alternativas (Lombricultura y plantas aromáticas y medicinales)”, donde indica una siembra de

0.70 m entre plantas y 0.70 a 1.00 m entre surcos, logrando obtener un desarrollo óptimo de las plántulas y por ende de las pencas que son el objetivo a comercializar. (Van Uden, Abril, & Duarte G)

Con el propósito de reducir la superficie de exposición, por lo que se busca evitar la deshidratación de la semilla al trasplante, se sugiere realizar un acondicionamiento de la semilla (hijuelos), que consiste en recoger y amarrar sin presionar las pencas en su parte media para depositarla en el hoyo de siembra. (Romero, Tofiño, & Mercedes, 2010)

#### **2.4.4. Manejo de arvenses**

Las arvenses son consideradas plantas indeseables, que, por crecer dentro de los agroecosistemas, compiten por agua, luz, nutrientes y espacio físico, impidiendo el desarrollo normal del cultivo y disminuyendo el rendimiento y la calidad del mismo. (Blanco Valdes, 2016)

Blanco & Leyva (2007), en el artículo “Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales” se suman diciendo que la influencia de las arvenses en los cultivos es económicamente negativa, por lo que son agentes nocivos capaces de provocar afectaciones como: bajo rendimiento de la cosecha, menor calidad en el contenido de sustancias nutritivas o fibras de las cosechas, problemas fitosanitarios, puesto que forman focos de propagación de diversas plagas y enfermedades perjudiciales a las plantas económicamente importantes, otra desventaja se puede evidenciar durante el proceso de recolección manual o mecanizada de las cosechas, los altos costos en la producción y el aumento de gastos por concepto de control de arvense ya sea de forma manual, mecánico o químico. El mismo autor también refiere que por la competencia de luz, agua y nutrientes, las arvenses

disminuyen la capacidad de efecto útil de la fertilización y el riego, de la misma forma utilizan espacio vital de las plantas cultivables, interfiriendo en el proceso fotosintético al competir por la luz (Blanco & Leyva, 2007)

Wyse (1994) menciona, que el manejo actual de las arvenses es considerado como el principal obstáculo para el progreso de cultivos razonables, puesto que los sistemas actuales de producción proporcionan herbicidas discriminadamente, ocasionando conflictos de erosión de suelos, disposición de agua y la vida rural. (Salazar G & Hincapié G, s.f)

Otros autores, Mondino, Balaban, Cavalieri & García (2017) en su artículo titulado “Efecto de la cobertura de suelo con acolchados plásticos sobre el comportamiento del cultivo de alcaucil (*Cynara cardunculus* var. *scolymus* L.)” indican que con la técnica de acolchado o mulching con polietileno se logra un efectivo control de malezas, se mantiene la humedad del suelo al reducir la evaporación y se conserva la estructura. Otra de las ventajas es el ajuste de las temperaturas del suelo, reduciendo los costos al evitar el desyerbe y la no utilización de herbicidas. (Mondino, Balaban, Cavalieri, & Garcia, 2017)

Por otro lado, Polonia & Peña en el artículo científico titulado “Plásticos en la agricultura: beneficio y costo ambiental: una revisión” la era tecnológica ha permitido el uso de elementos plásticos de corta vida útil en la agricultura, que al cumplir su función quedan convertidos en desechos contaminantes al no ser reciclados, además esto productos son de baja biodegradabilidad, generando elevadas cantidades de residuos lo que conlleva a provocar problemas medioambientales. (Polanía & Peña Baracaldo, 2013)

Así mismo, en la revista CropLife International aisbl, (2012), expresa:

“El M.I de las arvenses es una estrategia para el control que usa todas las técnicas de manejo viables, sin basarse fundamentalmente en una de ellas, las cuales son: la vigilancia de los lotes, las rotaciones de cultivos, la labranza, la competitividad de cultivos, la variedad y mezcla de herbicidas, el control biológico, las prácticas de fertilización, el riego, la quema, etc. Los cultivos son flexibles a herbicidas simbolizando una práctica de manejo respectivamente nueva usada para potenciar los programas de manejo integrado de malezas. (CropLife International aisbl, 2012)

Romero, Tofiño & Aaron (2010) también da su punto de vista para el control de arvense en el libro “Generalidades sobre el manejo del cultivo de Sábila en la Guajira, Colombia” indican que en algunas zonas productoras utilizan los ovinos, caprinos y bovinos para mantener los lotes de sábila libres de arvenses. (Ver Figura 6) (Romero, Tofiño, & Mercedes, 2010)



**Figura 6** Control de malezas utilizando el sistema manual con machete y mediante el empleo de semovientes

*Nota:* (Romero, Tofiño, & Mercedes, 2010)

### 2.4.5. Control de plagas y enfermedades

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural del sector de Sábila (*Aloe vera*) presentado por el Ingeniero Francisco Estupiñan (2013), proporciona información sobre los parámetros edafoclimáticos y así sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades, presentándose a continuación: (Ver Tabla 6)

Tabla 6 *Manejo integrado de plagas y enfermedades*

Aspecto	Aspecto Fitosanitario	Acciones
Plaga	Hormiga Arriera	Como todos los insectos, se organizan y se dividen las labores entre los de la colonia: mientras algunas recolectan las hojas, otras las seleccionan y procesan, debido a esto se deben controlar a tiempo, puesto que pueden acabar con cualquier tipo de cultivo.
Enfermedades	Hongos y bacterias ( <i>Rhizoctonia sp</i> , <i>Phytophthora sp</i> , <i>Fusarium sp</i> , <i>Erwinia spp</i> , <i>Erwinia Chrysanthemy</i> ) (Especial cuidado y alto riesgo), <i>Sclerotium sp</i> , <i>Botriodiplodia sp</i> , <i>Phythium</i> )	Todas las anteriores se presentan por exceso de humedad, por tal motivo se requiere suelos con buen drenaje e inclinación no superior al 40%

*Nota:* Tabla diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

### 2.4.6. Fertilización

María Sánchez González (s.f) en su artículo “Cultivo ecológico del *Aloe vera*” donde sustenta la conveniencia de la fertilización. Puede realizarse con estiércol en la preparación de terreno antes de la plantación, aplicando 2 – 3 kilos de estiércol por m<sup>2</sup> (Sanchez Gonzalez, (s.f))



Robledo, Valencia & Hincapie (2017) en su investigación “Crecimiento de retoños basales de *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* M.) en sistemas de producción asociados” exponen que la fertilización nitrogenada está correlacionada. En las plantaciones de *Aloe vera*, el estiércol de vaca y la materia orgánica son equivalentes a fertilización mineral con urea (Hasanuzzaman et al., 2008). Sin embargo, la fertilización con nitrógeno mineral aumenta longitud, número y peso fresco de las hojas (Egbuchua y Enujeke, 2015). (Robledo, Valencia, & Hincapie, 2017)

Por otro lado, Pérez (2017) en su ensayo “Efecto del  $\text{Ca}^{2+}$  sobre algunas variables de crecimiento de *Aloe vera* cultivada con NaCl” realizado en la universidad Valparaíso de Chile, donde se indaga acerca de los efectos de la aplicación radical de  $\text{Ca}^{2+}$  en plantas de *Aloe vera* sometidas a estrés salino, con la finalidad de comprobar si mejora la adaptación a la salinidad.

Pérez & Nasser (2017), en su artículo “Efecto del  $\text{Ca}^{2+}$  sobre algunas variables de crecimiento de *Aloe vera* cultivada con NaCl” indica, que para *Aloe vera* la suplementación con  $\text{Ca}^{2+}$  (en forma de  $\text{CaCl}_2$ ), principalmente el tratamiento  $100\text{NaCl}+10\text{CaCl}_2$ , evita la muerte radical, contribuye a la emergencia de nuevas, numerosas y largas raíces y por lo tanto mejora la capacidad de absorción de agua y nutrientes de medio radical; contribuyendo a su vez al aumento de número de hojas masa foliar y biomasa fresca. (Pérez Nasser, 2017)

Alexander Novoa (2018) en su tesis “Experiencia profesional dirigida para la asistencia técnica en producción de sábila orgánica (*Aloe vera* L). en el municipio de Pachavita”, presenta el cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas, mediante el uso racional y adecuado de los recursos naturales; en la planeación de la oferta se resuelve efectuar un plan de fertilización establecido en el estudio de suelos, utilizando como forma de producción, métodos orgánicos,



manejo y preservación de suelos, por medio de procedimientos como: bocashi, lombricultura, caldo bordelés, fertilizante foliar y fungicida caldo súper cuatro. (Albarracin Novoa, 2013)

El Instituto Colombiano Agropecuario (2018) en su folleto “Pudriciones en Sábila (*Aloe vera*)” informa que la fertilización se debe basar en un análisis de suelo y foliares, con la orientación de un Ingeniero Agrónomo idóneo. (Insittuto Colombiano Agropecuario (ICA), 2018)

#### 2.4.7. Poda

##### ❖ Deshije

Se deben eliminar los hijuelos de la raíz para no retrasar el crecimiento de la planta madre, y así evitar la libre competencia por agua, luz y nutrientes. La separación de los hijuelos de la planta madre se puede hacer de forma manual sujetando el vástago de la parte media y con la otra se sujeta de la base cerca de la unión con la planta madre y se jala procurando extraer la mayor parte de raíz para no permitir el rebrote y evitar dañar a la planta madre, esta actividad se realiza cada cuatro meses aproximados de establecido el cultivo de sábila, posteriormente se eliminan cada vez que se realicen las labores de deshierre. Al retirar los hijuelos de la raíz de la planta madre esta puede quedar descubierta, por lo que es importante que se le aplique de nuevo tierra, negra hasta cubrir la raíz, para evitar que las plantas se vayan al suelo. (Lopez Herrera, Cabrera Amaro, & Reyes Chavez, 2013)

Andrés Felipe Marín Garzón y Darwin David Marín Carrillo en su trabajo de grado Descripción de la gestión de precosecha de Sábila (*Aloe vera*), en la región de Rionegro Cundinamarca. aluden que el desahije se encuentra entre las actividades significativas Gómez (2001) agrega que se excluyen los hijuelos de las plantas madres primitivamente a la cosecha, si los hijuelos son

para propagación este debe tener un tamaño de 25 a 30 cm de altura, la forma como se realiza este deshije es manual con una pala la cual se clava en el inicio de la raíz del hijuelo y se extrae.

### ❖ Eliminación de florecencia

Stevens (1997), enuncia que las plantas de sábila después de un año florecen; en esta fase la planta está mucho más expuesta a plagas y enfermedades, por lo que en este tiempo gran parte de la sabia o acíbar pasa al tallo y a las flores quedando las pencas con muy bajas cantidades. (INFOAGRO, 2015)

En el libro "ATENEO. Penca de sábila, soberanía alimentaria y ambiental (2015)" demuestran que el deshije es de suma importancia, porque al no cortarse la inflorescencia consume gran cantidad de fotoasimilados que debieran dirigirse al crecimiento y desarrollo de las pencas siendo estas el motivo principal de producción. Es recomendable que se retire manualmente halando con fuerza a un lado (sin usar herramientas cortantes) al inicio de la floración y esto le ayuda a la planta a coger un mayor vigor. Pedroza & Gómez (2006). (ATENEO, 2015)

### 2.4.8. Aporque

De acuerdo con Lara Johana, Campos Raúl y Castiblanco Jesús (2014). En la tesis "Plan de internacionalización de gel de *Aloe vera*" de la Universidad de La Sabana, donde expone colocar una porción de tierra hacia la base de las plantas de sábila, este induce en la planta el brote de tallos laterales desde la raíz logrando a su vez una planta más vigorosa y de amplia base. (Lara Vargas, Campos Ruiz, & Castiblanco Alvarez, 2014)

#### 2.4.9. Riego

En la investigación realizada por J. Delatorre Herrera, I. Delfino, C. Salinas, h. Silva, Liliana Cardemil (2010), titulada “Efectos de la restricción del riego en la eficiencia del uso del agua y el ajuste osmótico en las plantas de *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller)”, manifiestan que el *Aloe barbadensis* Miller, conocida como *Aloe vera*, requiere un riego limitado dependiendo de la capacidad del suelo para retener la humedad, siendo una especie de CAM y, por lo tanto, se adapta de forma natural a las condiciones de sequedad y altas temperaturas. Por lo tanto, postulamos que las plantas de *Aloe vera* en condiciones de déficit de agua deberían mejorar su eficiencia en el uso del agua (WUE) al realizar un ajuste osmótico (OA) con una correlación temporal entre WUE y OA. (Herrera J, Delfino, Salinas, Silva, & Cardemil, 2010)

A.M Calzada Rivera & A. Pedroza Sandoval (2015) en su artículo “Evaluación físico-química del gel y jugo de la hoja de sábila (*A. barbadensis*) en diferentes prácticas de manejo” indicando que la plantación, está sujeta a los riegos de la zona; luego de la plantación debe de hacerse el primero, seguida cuando en la planta se empieza a observar la coloración que éstas toman en los extremos de las hojas.(Calzada Rivera & Pedroza Saldoval, 2005)

#### 2.5. Cosecha

Sánchez Neira (2018) en la primera edición de la publicación “3 episodios agroecológicos” revela que en primera medida se define cuál será la meta de producción (gel, acíbar o la producción de hijuelos). En el caso de *Aloe vera* es de triple propósito: Gel con alto contenido de aloina hasta un 26, alta producción de hijuelos, resistente a la sequía, a las malezas y de alta precocidad. (Sanchez Neira, 2018)

Beppu (2006) & Sierra (2000) ostentan que la cosecha de la sábila; consiste en cortar las hojas a mano desde la base de la planta; estas se transportan a la planta procesadora, para ello se emplean hieleras portátiles o camiones con refrigeración integrada. El proceso de corte puede generar cierto oscurecimiento en las zonas de los cortes debido a la oxidación enzimática.

(Dominguez Fernandez, y otros, 2012)

Luber Pinargote (2009) en su tesis de grado “Proyecto de inversión para el cultivo de *Aloe vera*, su producción de gel y polvo como subproductos y su mercadeo como materia prima” expone que cuando las hojas son carnosas, miden unos 50 cm de largo, 10 o 20 cm de ancho y 5 cm de grueso, considerándose planta adulta y en esta etapa debe ser recolectada, bien sea en el segundo o tercer año.(Pinargote Gomez, 2009)

F. Gómez, L. Vivas & E. Santamaría (s.f), en su ensayo “Prácticas de cultivo y algunos factores edafológicos que podrían influir sobre la calidad del gel de sábila” explican que la cosecha se realiza de manera manual con ayuda de una navaja o cuchillo, haciendo un pequeño corte en la parte más baja de la hoja, y después con un leve tirón hacia los lados y hacia arriba se saca la hoja con el callo basal. Las hojas cosechadas son las de la periferia, se eligen las que están libres de daños y más grandes. Por lo regular se cortan de 2 a 4 hojas por planta al mes. (Gomez Lorence, Vivas Enriquez, & Santamaría Cèsar, s.f)

De acuerdo con el libro Fitoterapia, revisiones monográficas de la Sábila (*Aloe vera*) del año (2003) del médico naturista Gustavo Ramírez, señala que se cosecha durante todo el año cortando las hojas más bajas. (Ramirez, 2003)

La cosecha debe ser manual y con sumo cuidado retirando cada 3 o 4 meses, una a dos pencas desprendiendo siempre las pencas más inferiores en las horas de la mañana (Prakash y Sanford, 1997) es decir las más próximas al suelo que hayan alcanzado el estado de “madurez” (Morales 2010).

En la primera cosecha se estima que se obtendrán al año entre 50 a 60 toneladas/h de pencas; pero a partir de la segunda cosecha se incrementa un 5% aproximadamente y así sucesivamente en las siguientes cinco cosechas; luego se estabiliza la producción. La cosecha debe ser manual y con sumo cuidado retirando cada 3 o 4 meses, una a dos pencas desprendiendo siempre las pencas más inferiores en las horas de la mañana (Prakash y Sanford, 1997) es decir las más próximas al suelo que hayan alcanzado el estado de “madurez” (Morales 2010).

En la primera cosecha se estima que se obtendrán al año entre 50 a 60 toneladas/h de pencas; pero a partir de la segunda cosecha se incrementa un 5% aproximadamente y así sucesivamente en las siguientes cinco cosechas; luego se estabiliza la producción. (ATENEO, 2015)

## 2.6. Poscosecha



*Figura 7 Flujo del sistema de producción de Sábila - SIOC*

*Nota:* De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Sabila/Documentos/005%20-%20Documentos%20T%C3%A9cnicos/D.T.%202013%20Julio%20-%20Manejo%20Agronomico.pdf>

Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2013) en el diagrama de flujo cultivo de sábila sistema de producción – SIOC, en la evaluación riesgos de inocuidad se debe llevar registros de: programación y ejecución de labores de pos-cosecha, despachos, monitoreo de plagas en bodegas y sala de post cosecha, ficha del producto final y manejo de residuos sólidos. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -SIOC, 2013)

## 2.7. Comercialización

La planeación del mercadeo empieza con la respuesta de 4 incógnitas esenciales: cuándo, dónde, a quién y cómo; que se involucran con el momento de la comercialización, la astucia geográfica de repartimiento, la definición del público objetivo y la ruta de entrada del producto al mercado. (Coy M, 2013)

Conforme a la tesis “Análisis de los factores que inciden en la exportación colombiana de penca de sábila *Aloe vera* l (b) a Estados Unidos de Norte América. Caso: Región del Tolima” en el municipio de Tolima, de Julio David Ramos del programa de agronomía, de la Universidad de la Salle, indica que en Colombia, según cifras de Proexport, a julio de 2006 las exportaciones al mundo de productos naturales como plantas, partes de plantas, semillas, frutos utilizados en perfumería, gomas, resinas, bálsamos naturales, jugos, extractos vegetales, mucilagos, estuvieron representativas; sin embargo, en el país, no existe aún un mercado solidificado de plantas medicinales, su comercialización se realiza en algunas ciudades del país a través de almacenes de cadena y plazas de mercado, aunque también se extiende a tiendas naturistas y laboratorios otorgando un significativo valor adicional al producto. (Cadena productiva de sábila, 2007)

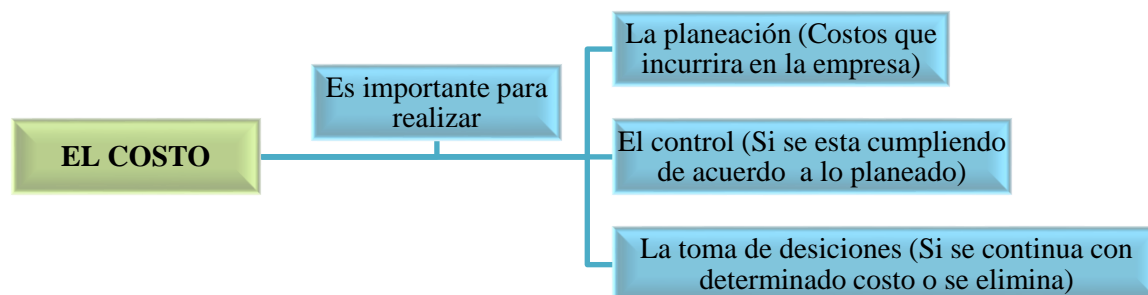
El mismo autor manifiesta que el comercio de sábila en Colombia se ha visto restringido hasta el momento para el consumo interno, existiendo la venta de las pencas un porcentaje mínimo a nivel nacional, estimadas a farmacéutica, cosmética y alimenticia. Las pequeñas empresas procesadoras de alimentos nacionales hacen conocer estos datos, indicando que la principal materia prima es de origen nacional, al igual que ciertos laboratorios naturistas nacionales.

Por otro lado, y según el Gremio sabilero colombiano, en la tercera edición de su publicación emitida en el 2010, en la cual destaca el comportamiento del mercado colombiano para el abastecimiento de las industrias descritas anteriormente, la mayoría de las empresas en la industria de la sábila importan la materia prima para la elaboración de los productos desconociendo la producción nacional.

## **2.8. Financiero**

### **2.8.1. Costo de producción por ha**

Tomando la información de Edward Menesby, donde dice que “el costo se define como la inversión en dinero para la producción de un servicio o de un bien material, tal como un producto comercial ofrecido para la venta general o un proyecto de construcción. Para tal fin se emplean elementos como: Materia prima, materiales de empaque, mano de obra, prestaciones, suministros y servicios comprados y capital atado en inventario, terrenos edificios y equipo. (Universidad Peruana de los Andes, s.f)



*Figura 8 Importancia de costo*

*Nota:* Figura tomada de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/7438/1/Fundamentos%20de%20Costos%207-46.pdf>

Por consiguiente, a continuación, se muestra la tabla de los costos de producción, expuesta por Diego Pardo de la Cadena Productiva Nacional de la sábila en Colombia ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural:



Costos de produccion por Hectarea Proyectados a 36 Meses " CICLO PRODUCTIVO DEL ALOE VERA "				
<i>Inversion Inicial</i>				
A	Concepto		Unidad	Total
Rubro	Costos Directos de Siembra-Instalacion del Cultivo			
1	Analisis de Suelo toma y envio			\$ 200.000,00
2	Preparacion de suelo (Mecanico Arar,Rastra,Emparejar,caballoneo			\$ 500.000,00
3	Valor de Hijuelos (Unidad) 10000 /hc puestos en el Lote siembra		450,00	\$ 4.500.000,00
4	Tratamiento de Hijuelos - Oxicloruro de cobre Producto Fitosanitarios/ /sitio de compra y la Mano de obra . 7 Jornales \$25.000.00			\$ 175.000,00
	Oxicloruro de cobre para proceso de desinfeccion de los Hijuelos - 1 Kilo			\$ 12.000,00
5	Tonelados Humus Puesto en Lote cargue Aplicar 400 Grs al suelo cada hueco antes de sembrar 4 Toneladas a \$ 3.200.000.00 ( Base de 10,000 hijuelos por Hc. 1 Mts x 1 Mts ( 400 gr x10.000/1000)=4 Toneladas Nota: 9000 Siembra y 1.000 Vivero			\$ 3.360.000,00
7	Alistamiento de Hijuelos, anillada con cinta enmascarar - 7 Jornales a \$25.000.00 C/u			\$ 175.000,00
8	Ahoyada /Siembra / colocacion de humus/ jornales a \$25000 c/u 40 jornales - Sembrar 2500 hijuelos diarios			\$ 1.000.000,00
	<b>Sub-Total costos Directos</b>			<b>\$ 9.922.000,00</b>
B	Otros Costos Directo- Sostenimiento del Cultivo Durante 36 Meses			
Rubro				
10	Control de malezas(arvenses) Manual cada 3 Meses / 4 Jornales a \$25.000 / 4 veces en el año (4 jornales x 4= 16 jornales año. Se ajusta Promedio IPC (4%)			\$ 1.248.640,00
11	Asesoría y Asistencia Técnica del Proyecto/ Visitas permanentes de Agronomo/ (2 Visitas anuales promedio de \$100.000.00 consulta- Ajustado PIC anual			\$ 600.000,00
13	Aplicación del Humus liquido hasta el mes 36 / Mano de obra. 2 jornales cada semestre = 12 jornales en los 36 Meses \$25,000.00 Jornal/Ajustado ipc			\$ 300.000,00
14	Fertilizantes Humus Liquidos en los 36 meses del ciclo productivo / 4 litros cada semestre, es decir 8 litros en cada años a costo de \$29.500.00 Litro, es decir 24 litros en los 36 meses de maduración de la planta			\$ 708.000,00
15	Deshije a partir del mes 12 al mes 36 a \$25.000.00 36 jornales x los tres años, Ajustado IPC			\$ 900.000,00
17	Arrendamiento Tierra Por periodo de Preinversion /Antes de cosecha a razon de \$800,000.00 anuales- Ajustado al IPC anualmente años siguientes			\$ 2.497.280,00
19	MICORRIZAS Hidrosoluble.- Este proceso se hara cada año y se utilizara un Kilo aplicado en 1000 Litros de agua para todos los hijuelos, se realizara cada año a un costo de Kilo de \$ 3000.00 - Incluye aplicación Tres años de ciclo productivo			\$ 159.000,00
	<b>Sub-Total Otros Costos Directos</b>			<b>\$ 6.412.920,00</b>
	<b>Total Costos Directos y Otros Costos Produccion</b>			<b>\$ 16.334.920,00</b>
C	Activos Requeridos Proceso Productivo y Mantenimiento			
1	Herramientas Requeridas para el proceso de Siembra y Mantenimiento de la Zabila (Palas,Azadon,Machetes,limas,Paladraga,carretillas,canastillas,Guadaña,fumigadora			\$ 1.058.000,00
2				
	<b>Sub- Total</b>			<b>\$ 1.058.000,00</b>
	<b>TOTAL PROYECTO DE HECTAREA/ Zona Tolima.</b>			<b>\$ 17.392.920,00</b>
	<b>Imprevistos 10%</b>			<b>\$ 1.739.292,00</b>
	<b>TOTAL ESTIMADO MES 36 PROYECTO CULTIVO ALOE</b>			<b>\$ 19.132.212,00</b>

Figura 9 Costos de producción

Nota: Costos de producción tomada de

[https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:p7PmmjW9\\_5oJ:https://sioc.minagricultura.gov.co/Sabila/Documentos/003%2520-%2520CRD%2520Eslab%25C3%25B3n%2520Primario/CRD-%25202013%2520Julio%2520-%2520Costos%2520de%2520produccion%2520promedio.xls+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:p7PmmjW9_5oJ:https://sioc.minagricultura.gov.co/Sabila/Documentos/003%2520-%2520CRD%2520Eslab%25C3%25B3n%2520Primario/CRD-%25202013%2520Julio%2520-%2520Costos%2520de%2520produccion%2520promedio.xls+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)

## 2.9. Referencias literarias

### 2.9.1. Antecedentes de investigación mundial referente al cultivo

Según Quintero & Cortina en el informe “El cultivo de la sábila. Una alternativa de producción para el caribe seco colombiano” indica que las estadísticas del IASC - International Aloe Science Council (2004), muestra que a nivel mundial hay cultivadas 24.000 hectáreas de sábila, de las cuales 19.119 se encuentran ubicadas en las Américas. Produciendo aproximadamente 100 ton/año \* ha; rindiendo un 40% el gel. La misma fuente indica que se comercializa en el mundo aproximadamente 100 millones de kg de gel de sábila al año, por un valor de 124 millones de dólares. (Quintero & Cortina, s.f)

México es el principal país productor y exportador de materias primas de sábila en el mundo. La producción de hoja de sábila se concentra en dos estados: Tamaulipas y Yucatán. (Álvarez Moreno, Rodríguez García, & Flores Montaña , 2012)

Según, Hurtado J. (2007) indica que México, ostenta 10.700 has. República Dominicana con 3.500 has, Venezuela con 3.400 has. según los datos del International Aloe Science Council y las estimaciones a nivel nacional, son productos del censo realizado por la secretaria Técnica de la insipiente cadena productiva de la sábila. (Tituaña Calapiña, 2013)

Con respecto al clima la planta se desarrolla en un amplio rango, localizándose entre otros en regiones con climas secos y extremosos (zona ixtlera del Edo. de Tamaulipas), en áreas con climas semicálidos con lluvias en invierno y promedio de precipitación mayor a 450 mm. (Valle del Río Grande de Texas) y en la zona del trópico húmedo (Aruba, Venezuela y Sudáfrica). (Alvarez, 1987)

Crece en áreas cuyos climas son de temperatura medias anuales entre 18 y los 25 °C, con precipitaciones medias anuales mayores a los 600 mm. Es significativo señalar que en las zonas con baja precipitación (menor a 600 mm) y en estado silvestre, su desarrollo es lento, aparte de ser susceptible a las bajas temperatura (menores a 5 °C) las cuales perjudican su parte aérea, su recuperación tiene un lapso de dos años. (Alvarez, 1987)

Según Santos (1995) & Pedroza (1999), explican que el suelo ideal para el cultivo del *Aloe* es el suelo profundo con buen drenaje, de textura media, preferible franco con tendencia arenosa. No obstante, se desenvuelve bien en cualquier tipo de suelo, incluso en aquellos con alto porcentaje de pedregosidad, con amplio rango de pH, desde los ácidos hasta los altamente alcalinos. En la zona dentro de Tamaulipas adonde prevalecen suelos con pH alcalino, se han obtenido resultados positivos a escala comercial, igualmente resistencia a la salinidad, repercutiendo en una mejor calidad del gel por el desarrollo de la planta bajo condiciones de estrés (Santos, 1995) & (Pedroza, 1999)

### 2.9.2. Antecedentes de investigación en el contexto territorial de Colombia

Julio Ramos (2016) en su tesis “Análisis de los factores que inciden en la exportación colombiana de penca de sábila *Aloe vera* L (b) a Estados Unidos de Norte América. Caso: Región del Tolima” en el municipio de Tolima, indica que el cultivo de *Aloe* ha asumido un crecimiento bajo en el país, teniendo en cuenta el potencial de producción y desempeño que tiene por su adaptación a diferentes pisos térmicos, adicional a la demanda mundial, la cual ha sido progresivo en el tiempo. (Ramos Rodriguez, 2016)

El progreso del cultivo a nivel nacional ha sido liderado por pequeños productores, grupo de mujeres y algunos grupos particulares, pretendiendo desde hace unos años promover la siembra

de *Aloe vera* L (B), sumado a este esfuerzo el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural desde el año 2006, promueve programas y estrategias para un mejor desarrollo del sector, uno de estos esfuerzos es la Cadena Nacional Productiva de la Sábila, velando por el desarrollo rural por medio de la generación de empleos, inversión extranjera y crecimiento de la cadena productiva de la sábila en Colombia, por lo tanto es importante mencionar que los esfuerzos no son suficientes debido a que falta diseño y análisis de políticas que prepararen este subsector para insertarse en el creciente mercado nacional e internacional. (Cadena productiva de sábila, 2007)

La región del Tolima es uno de los ejemplos a nivel nacional para la producción del cultivo de *Aloe* por tener las condiciones necesarias para el establecimiento del mismo, que por contextos geográficos puede suplir la demanda de cristal, dependiendo de las necesidades del mercado. (Ramos Rodriguez, 2016)

### **2.9.3. Antecedentes de investigación departamental referente al cultivo**

Para el departamento de Casanare y La Asociación de Cultivadores de Sabila de Casanare (ALOE DE CASANARE S.A.S), constituida por familias emprendedoras y experimentados agricultores que promueven el cultivo y la industrialización de la sábila, como nueva alternativa agroindustrial orgánica rentable generadora de empleo y altas posibilidades para el desarrollo de nuevas industrias locales, (Romero 2015)

Con una propuesta interesante buscaban trazar un futuro seguro para los productores mediante la cadena productiva de Sábila.

Donde tenían como visión que para el año 2017 Aloe Casanare S.A.S sería una empresa líder en la agroindustria de productos naturales a base de *Aloe* a nivel nacional, que los productos fueran reconocidos por su calidad y en la combinación con ingredientes naturales generaran bienestar

para los consumidores, y con unas metas productivas donde se disponían de 300 has en sábila totalmente natural, sin aditivos químicos como fertilizantes inorgánicos y plaguicidas, lo que significa que sería un producto ecológico y conservacionista del ambiente; así mismo estaría enmarcada bajo las normas de BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) y con certificación orgánica que garantizaría la alta calidad de las pencas para la extracción del gel y satisfacer las exigencias de mercados nacionales e internacionales.

Sin embargo, la falta de compromiso de algunos productores de la asociación, así mismo de los cultivos se fueron deteriorando hasta acabarse esto debido a la falta de mantenimiento. De esta asociación se logra evidenciar la existencia de 2 cultivos en el municipio Paz de Ariporo del departamento de Casanare.

### Capítulo 3. Diseño Metodológico

#### 3.1. Metodología

Los datos obtenidos durante el diagnóstico de la investigación fueron recogidos directamente en campo en los predios La Camila y Vista Hermosa en las veredas de El Caribe y Carrastol, del municipio de Paz de Ariporo, departamento de Casanare, durante los meses de octubre y noviembre de 2018, la información se recolectó mediante entrevistas y encuestas realizada directamente a los agricultores y entidades públicas, Gobernación de Casanare (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente - SAGYMA) y Alcaldía de Paz de Ariporo (Secretaría de Desarrollo Económico y Rural).

### 3.2. Tipo de metodología de investigación

Roberto Sampieri (2014) en el libro “Metodología de la Investigación” capítulo 1. Sampieri, indica que los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio en particular.

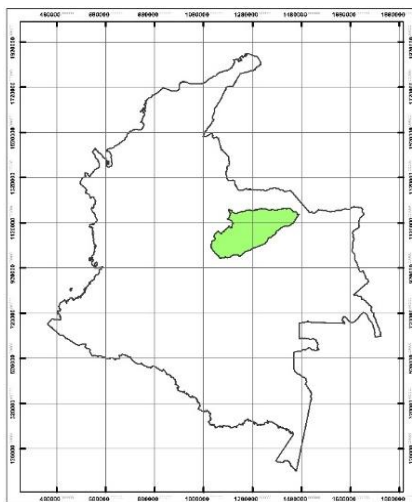
(Hernandez Sampieri, 2014)

### 3.3. Ubicación y caracterización del área de estudio

#### 3.3.1. Localización del Proyecto

Es importante conocer la ubicación geográfica del lugar donde se realizará la investigación, teniendo en cuenta las condiciones tanto técnicas como físicas para su ejecución.

##### 3.3.1.1. Departamento de Casanare



*Figura 10* Localización departamento de Casanare en Colombia

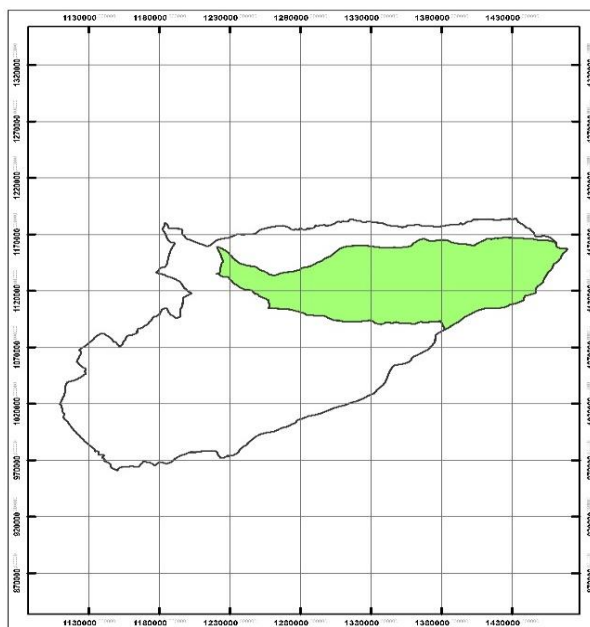
*Nota:* Figura elaborada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

### 3.3.1.2. Municipio de Paz de Ariporo

El proyecto de caracterización se desarrolló en el municipio de Paz de Ariporo departamento de Casanare en las veredas de El Caribe y Carrastol.

Según el análisis de situación de salud (2017) (ASIS 2017) del municipio de Paz de Ariporo manifiesta que el municipio está situado al nor-orienté del departamento de Casanare, con una extensión aproximada de 13.800 km<sup>2</sup>, convirtiéndose en uno del municipio más extenso del país y representa el 27.14% de la superficie departamental. La altura aproximada es de 270 m.s.n.m., y está a una distancia de 90 km de Yopal y 426 km de Bogotá. Con una población para el año 2015 de 36.606 hab.<sup>2</sup> (Secretaria de Salud Municipal, 2017)

Limita al norte con el municipio de Hato Corozal, al orienté con los departamentos de Arauca y Vichada, al sur con el municipio de Trinidad y por el occidente con los municipios de Pore y Támara. (Gobernación de Casanare, 2011)



*Figura 11* Localización del municipio de Paz de Ariporo en Casanare

*Nota:* Figura elaborada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

### 3.3.1.2.1. Condiciones edafoclimáticas

De acuerdo con el “Análisis de situación de salud de 2017 (ASIS 2017)” del municipio de Paz de Ariporo, indica que:

“El clima del municipio Paz de Ariporo con un régimen de precipitación representado por lluvias moderadas, principalmente en los meses de abril, mayo y junio, por la influencia de las corrientes originarias de la Amazonía, y en los meses de julio, agosto y septiembre por el predominio de las corrientes originarias del océano Atlántico venezolano y noreste colombiano. Trayendo consigo una continuidad entre el invierno inducido por los vientos originarios de la Amazonía durante el movimiento regular de la zona de confluencia intertropical, cuando baja en abril, mayo al Ecuador y retorna hacia los meses de octubre y noviembre al Atlántico, creando en la zona de piedemonte llanero, principalmente en el área de la reserva del Cerro Zamaricote un régimen Mono modal de precipitación”. La altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 340 m.s.n.m con una temperatura media: 28° C. (Secretaría de Salud Municipal, 2017)

Según el Plan de desarrollo 2004 – 2011 del municipio de Paz de Ariporo dice que:

“El suelo, con base en la morfología y análisis físico químico y mineralógico de los suelos en el municipio de Paz de Ariporo; son suelos minerales de baja evolución, como los Entisoles e Inceptisoles con características dejadas por los procesos de formación de pH bajo, diferentes clases textuales, drenaje pobre en áreas extensas, aluminio en cantidades tóxicas, de mediana y baja fertilidad con



bajos contenidos de materia orgánica, y deficiencia de humedad utilizable para las plantas durante períodos secos del año”. (Municipio de Paz de Ariporo, 2004-2007)

De acuerdo al Plan de Desarrollo del municipio de Paz de Ariporo, departamento de Casanare menciona que las actividades financieras principales del municipio de Paz de Ariporo están representadas en la ganadería como primer hato ganadero del departamento, agricultura, comercio y en los últimos años fortalecidos con la explotación petrolera. (Contraloría General de la Nación, 2014)

### 3.4. Método

**Método Inductivo:** La investigación es tipo descriptiva reseña rasgos, cualidades o atributos de la población objeto de estudio, va de lo individual a lo universal permitiendo a partir de la observación y descripción de fenómenos sacar de los hechos particulares una conclusión general.

**Método Deductivo:** Este método parte de lo general a lo específico y se emplea después del método inductivo, se inicia con el análisis de los postulados, principios, leyes y su validez se comprueba mediante la deducción y el razonamiento aplicado en forma particular.

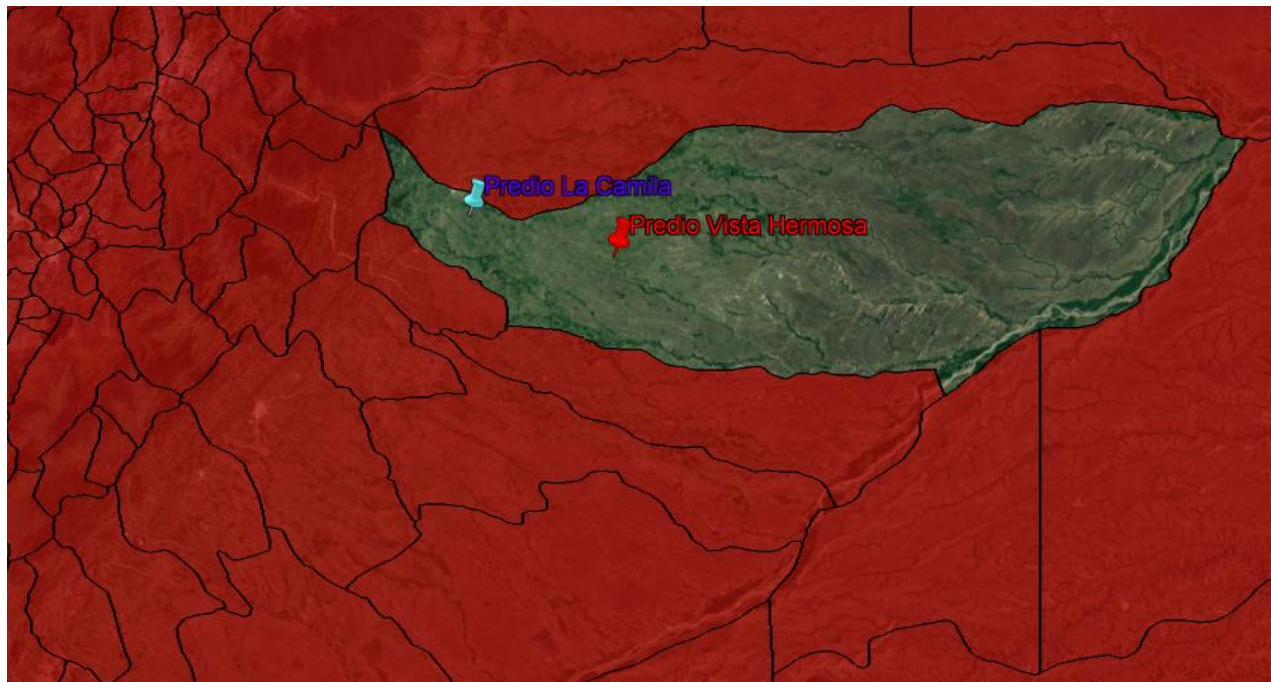
## Capítulo 4. Análisis de Datos y Hallazgos

### 4.1. Identificación de predios

Después de la revisión de la información de la gobernación de Casanare y alcaldía de Paz de Ariporo se encontró que en el municipio existen dos predios establecidos con el cultivo de

sábila. Los cuales fueron visitados e identificados de la siguiente manera (Ver Tabla 7): el primero el predio Vista Hermosa, ubicado en la vereda El Caribe, municipio de Paz de Ariporo, a una distancia aproximada de 2 horas del casco urbano, propiedad de la señora Consuelo Estrada Chávez, identificada con cedula de ciudadanía N° 71.482.250 de Paz de Ariporo, con una extensión total del predio de 71 has, de las cuales  $\frac{1}{2}$  ha se encuentra cultivada de Sábila, y el segundo predio La Camila ubicado en la vereda Carrastol, a una distancia aproximada de 30 minutos del casco urbano, propiedad del Sr. Rigo Humberto Montoya, identificado con cedula de ciudadanía N° 79.316.667 de Caldas, con una extensión total del predio de 12 has, de las cuales 2 has y  $\frac{1}{2}$ , se encuentran cultivadas de Sábila.

Las vías primarias de acceso a los predios visitados se encuentran en buen estado, pero las secundarias con algunas dificultades de movilización puesto que no se encuentran pavimentadas y en época de invierno se dificulta el acceso a estas veredas.



*Figura 12* Ubicación predios; Vista Hermosa: Latitud: 5°42'42.52"N; Longitud: 71°28'56.17"O;  
La Camila: Latitud: 5°48'37.20"N; Longitud: 71°51'22.00"O

*Nota:* Imagen diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

Para la obtención de datos se realizaron encuestas en los predios donde se evidencia establecimiento del cultivo de sábila, ubicadas en las veredas El Caribe y Carrastol, arrojando la siguiente información:

## 4.2. Recolección de información

### 4.2.1. Aspectos demográficos

Para iniciar las visitas en campo, previamente se efectuó una encuesta con una serie de interrogantes, teniendo en cuenta los siguientes aspectos como: Puntaje de SISBEN, nivel de escolaridad y promedio de edades: (Ver Tabla 7)

Tabla 7 Predios visitados

Vereda	Predio	Propietario	Cédula	Celular
El Caribe	Vista Hermosa	Consuelo Estrada Chávez	71.482.250	310 223 8796
Carrastol	La Camila	Rigo Humberto Montoya	79.316.667	311 513 2129

*Nota:* Tabla diseñada por autores

Las familias de los predios visitados pertenecen a un nivel de estratificación bajo, los cuales se encuentran con un puntaje de SISBEN entre 0 a 32.98, un grado de escolaridad de básica primaria, con edades promedias de 30 a los 58 años, lo que da a entender la posible continuidad del cultivo, teniendo en cuenta que en estas familias todos los integrantes se encuentran comprometidos con este proyecto.

#### 4.2.2. Aspectos agronómicos

Entre los aspectos agronómicos tenidos en cuenta para realizar la caracterización de los predios se encuentran: área total, área cultivada y las diferentes labores culturales que se realizan en el cultivo.

##### ❖ Área total del predio vs. área cultivada

Tabla 8 Área total del predio vs. área cultivada

Vereda	Predio	Propietario	Área Total del Predio	Área Cultivada
El Caribe	Vista Hermosa	Consuelo Estrada Chávez	71 has	½ ha
Carrastol	La Camila	Rigo Humberto Montoya	12 has	2 ½ has
TOTAL ÁREA CULTIVADA				3 has

*Nota:* Tabla diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

Teniendo en cuenta el área total de los predios vs el área cultivada en *Aloe*, se puede evidenciar que en la finca Vista Hermosa del 100% del área del predio, es decir de 71 has, un 0,70% se encuentra establecidos en este cultivo, el resto del terreno está distribuido en cultivos de pan coger y potreros; mientras que en el predio La Camila con un área total de 12 has equivalente al 20,83% se encuentra cultivadas en sábila y el restante con pasto, cultivos como cítricos, quinua y maíz.

Así mismo, mediante encuesta realizada en la gobernación de Casanare (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente), informan que a nivel departamental hay aproximadamente 7 has de sábila establecidas, entre los diferentes municipios; sin embargo, al realizar el trabajo de campo se verificó que solo existe 3 has y se encuentran en Paz de Ariporo; confirmando que las otras 4 has ya no existen por falta de apoyo de los entes gubernamentales, manejo y dedicación de las familias.

Por otro lado; comparando el área de sábila establecida en Paz de Ariporo con otros municipios a nivel nacional como Dagua (Valle del Cauca) con una extensión de 320 has sembradas según lo plasma el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en el año 2018 en la presentación “cadena de sábila / indicadores e instrumentos de febrero 2018”.

Por lo anterior, se deduce que el área establecida en el municipio de Paz de Ariporo -Casanare es mínima, por lo que se requiere mayor desarrollo, investigación, asistencia técnica, inversión e interés para este cultivo.

#### 4.2.2.1. Labores culturales

##### 4.2.2.1.1. Análisis de suelos

El análisis de suelo es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta antes de establecer un cultivo, este permite determinar en un laboratorio las condiciones químicas del suelo, nutrimentos que favorecen el rendimiento de los cultivos y cómo se mejora la fertilidad.

(CENICAFE, s.f)

En ninguno de los dos (2) predios visitados se realizó esta actividad, lo que puede causar problemas en el abonado, usando menos, disuadiendo alcanzar los objetivos de la cosecha o contribuyendo en exceso el encarecimiento del proceso productivo. Otra de las consecuencias que causa la no realización del análisis del suelo es que afecta directamente el tipo de producción a establecer, porque mediante este se fijan los parámetros de fertilización, las correcciones o enmiendas y los requerimientos nutricionales de los cultivos. Por lo tanto, se recomienda hacer el análisis de suelos en las plantaciones; teniendo en cuenta, se puede obtener información valiosa para el buen manejo, desarrollo y producción del cultivo

##### 4.2.2.1.2. Preparación de suelo

Tabla 9 *Preparación de suelo*

Predio Vista Hermosa – ½ ha		
Manual <input checked="" type="checkbox"/>	Mecanizado <input type="checkbox"/>	Semimecanizado <input type="checkbox"/>
Actividad	Herramienta/elemento	Costos / Jornal
Limpieza terreno	Pala	12 jornales
Holladura de 25 * 25 cm	Palines	Precio Jornal: \$ 25.000
Aplicación de abono orgánico (Bocashi)	Recipiente 3 Kg	\$ 300.000

### Predio La Camila – 2 ½ has

Manual ☒ Mecanizado ☐ Semimecanizado ☐

Actividad	Herramienta/elemento	Costos / Jornal
Limpieza terreno	Guadaña	
Caballoneo	Pala	60 jornales
Holladura de 25 * 25 cm	Paladraga	Precio Jornal: \$ 25.000
Aplicación de abono orgánico (Lombricompost)	Recipiente de 3 Kg	\$ 1.500.000

*Nota:* Tabla diseñada por autores

Se puede evidenciar que en la zona de estudio la preparación de suelo se realiza de forma manual, utilizando herramientas como: Pala, palines y paladragas, realizando perforaciones de 25 \* 25 cm, manejando métodos de ahoyado y caballoneo, además de incorporar abono orgánico antes de la siembra, este se prepara con residuos, ceniza, humus, sobrantes del cultivo de sábila, aplicando 3 Kg por hueco y al final se cubren las raíces sin tocar la base de las hojas, en seguida se apisonan. (Ver Tabla 9)

Teniendo en cuenta el documento de Cabildo de Lanzarote “El Cultivo de *Aloe*”, las indicaciones de preparación del suelo, donde indica que se debe iniciar con hacer hoyos de 15 cm de hondo por 15 cm de ancho para la siembra, aplicar materia orgánica, sembrar, tapar la raíz del hijuelo con tierra, pisotear alrededor del hijuelo para evitar pudriciones en la raíz. (Cabildo de Lanzarote - Consejería de Agricultura y Ganadería, s.f)

Otra forma de preparación de suelo la manifiesta INFOAGRO en el libro “Sábila, soberanía alimentaria y ambiental” (2015), donde explica que la preparación del suelo debe ser manual alcanzando las curvas de nivel. Hacer unos dos pasones de rastra, rastrillar y emparejar.

Enseguida caballonear y dejar un espacio de 2.5 a 3,0 m., el cual será la calle de recolección, permitiendo el ingreso y la salida de las pencas en el instante de la cosecha. (INFOAGRO, 2015)

Por lo anterior expuesto sobre los métodos de preparación de suelos, se puede deducir que se realiza de manera diferente en cada región (manual o mecanizado), teniendo en cuenta las condiciones de suelo (pendiente), área y recursos económicos de la familia; se considera que los predios visitados cumplen con los parámetros establecidos para la preparación del terreno.

#### 4.2.2.1.3. Procedencia de la semilla

Tabla 10 *Procedencia Semilla*

Predio	Procedencia de la semilla
Vista Hermosa	Finca de Tame – Arauca
La Camila	Vivero de Pacho - Cundinamarca

*Nota:* Tabla diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

Según datos obtenidos en campo los productores manifiesten haber comprado la semilla en finca en Tame (Arauca) y vivero en Pacho (Cundinamarca), sin embargo, aclaran que ni el predio ni el vivero se encuentran registrados ante el ICA según Resolución 3168 de 2015:

“Por medio de la cual se reglamenta y controla la producción, importación y exportación de semillas producto del mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país.” (Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 2015)

Y la resolución 3973 de 2016 de movilización:



“Por la cual se reglamenta la licencia fitosanitaria para la movilización de material vegetal en el territorio nacional”. (Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 2016)

Por lo anterior, se hace necesario resaltar que los productores en el momento de la adquisición de del material de propagación no contaban con conocimiento de que debía estar certificada por el ICA, según Resolución antes mencionada, por lo que se les manifiesta las consecuencias negativas, aumentando la presencia de plagas, enfermedades, alcanzando una baja calidad y cantidad de producción. Debido a esto es importante darles a conocer a los productores la importancia de comprar semilla certificada, permitiéndoles tener unas garantías en caso de presentarse algún problema fitosanitario, además de saber la trazabilidad de la semilla.

Sin duda, hay que resaltar que es muy difícil encontrar a nivel nacional viveros registrados ante el ICA de esta especie, por lo que se recomienda en caso de comprarla en viveros y predios no certificados, seguir ciertos parámetros de calidad para la selección de hijuelos, como: estar sanos, libres de patógenos, lesiones, con desarrollo normal y de aspecto vigoroso, es recomendable contar con la asistencia técnica de un Agrónomo para dar cumplimiento a estos criterios.

### ❖ Variedades cultivadas

Tabla 11 *Variedades cultivadas*

Predio	Propietario	Variedad
Vista Hermosa	Consuelo Estrada Chávez	<i>Aloe barbadensis</i> Miller
La Camila	Rigo Humberto Montoya	<i>Aloe barbadensis</i> Miller

*Nota:* Tabla diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

En la encuesta realizada en campo (Ver Tabla 11) los agricultores manifiestan que la variedad establecida es *Aloe barbadensis* Miller, por lo que se hace una comparación visual entre lo encontrado en campo e imágenes de la literatura para verificar según las características morfológicas, agroecológicas y uso de la planta si realmente es esta variedad.



Figura 13 *Aloe barbadensis* Miller

Nota: Figura tomada de la literatura  
[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/6314P981\\_anexo%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/6314P981_anexo%20(1).pdf)



Figura 14 *Aloe barbadensis* Miller

Nota: La imagen corresponde al predio Vista Hermosa, tomada los por Inés L. Vargas & María N. Nazarit



Figura 15 *Aloe barbadensis* Miller

Nota: La imagen corresponde al predio La Camila, tomada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

**Morfológicas:** Es una planta de hoja elongada, las plantas jóvenes suelen tener manchas blancas que van desapareciendo a medida que la planta se vuelve adulta, color verde (piel), carnosas y ricas en agua, con una altura de 50 a 60 cm, tallos de 30 a 40 cm, borde espinoso dentado, flores tubulares, colgantes amarillas. (Ferraro, 2009)

**Agroecológicas:** Como lo indica el Dr. Alfonso Van Uden, Ing. Miguel Abril, Ing. Enrique Duarte en el libro de biológicos brabanta (Mariquita - Tolima), la variedad *barbadensis* Miller es una de las más recomendadas en el país, por lo que puede ser cultivada en una gran variedad de

pisos térmicos, registrando aceptable rendimiento en cualquiera de ellos. (Van Uden, Abril, & Duarte G)

**Usos:** *Aloe barbadensis Miller* es la variedad más utilizada en todo el mundo para la medicina curativa. (Revista Argentina de Dermatología, 2014)

Por lo anterior y realizando la comparación entre la información brindada por los productores, lo observado en campo y la comparación realizada con las fotografías tomadas en campo y las imágenes de la literatura, además de las características antes mencionadas, se confirma que la variedad sembrada es *Aloe barbadensis Miller*.

#### 4.2.2.1.4. Distancia de siembra y densidad

Tabla 12 *Distancia, cantidad y densidad de siembra*

Predio	Distancia de siembra	Cantidad ha	Cantidad de plantas * ha	Cantidad de plantas
Vista Hermosa	1 m * 1 m	½ has	10.000	5.000
La Camila	1 m * 0.70 m	2 ½ has	14.285	35.714

Nota: Tabla diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

Con la información anterior, (ver Tabla 12), se evidencia que en cada uno de los predios visitados se maneja distancias de siembra diferentes, lo que conlleva a tener variabilidad en las densidades.

En el predio Vista Hermosa se maneja una distancia de siembre de 1 m \* 1 m, en un terreno de ½ ha, lo que equivale a una densidad de 5.000 plántulas, este distanciamiento permite que se

realice de una manera efectiva las actividades culturales y además que haya un buen desarrollo de las pencas, que son las que se comercializan.

De este modo el Ingeniero Henry Eduardo & la Microbióloga Industrial Lady Johanna Malagón Sánchez, manifiestan en el libro “*Aloe vera* investigación fitopatológica del cultivo “que la distancia más adecuada entre surcos es de 1 m \* 1 m o más; y entre planta una distancia de 1 m \* 1 m, de acuerdo con la información tomada de INFOAGRO en su libro “Sábila, soberanía alimentaria y ambiental (2015)”. (INFOAGRO, 2015)

Igualmente, en La Guajira los ensayos llevados a cabo por Corpoica durante el periodo 2005 al 2009 se establecieron a una distancia de 1 m entre plantas \* 1 m entre surcos, equivalente a una densidad de siembra de 10.000 plantas/ ha por la facilidad para el manejo de las labores de campo. (Romero, Tofiño, & Mercedes, 2010)

Con respecto, a lo señalado anteriormente la distancia de siembra de 1 m entre plantas \* 1 m entre surcos, facilita realizar las labores culturales minimizando los problemas fitosanitarios y mejorando la productividad en tamaño y grosor de la penca de sábila dando a entender con esto que la distancia de siembra utilizada en el predio Bella Vista es adecuada.

No obstante, la distancia de siembra utilizada en el predio La Camila de 1 \* 0.70 m y teniendo en cuenta las especificaciones descritas por el Dr. Alfonso Van Uden, Ing. Miguel Abril, Ing. Enrique Duarte en el libro “Curso teórico-práctico del cultivo de sábila (*Aloe barbadensis* Miller) y plantaciones alternativas (Lombricultura y plantas aromáticas y medicinales)”, donde indica que el distanciamiento de siembra es de 0.70 m entre plantas y 0.70 a 1.00 m entre surcos, para que tengan un buen desarrollo de las pencas que son las que se comercializan, dando a entender con esto que la distancia de siembra utilizada en la finca La Camila también se

encuentra dentro de los parámetros, permitiendo obtener mayor producción por hectárea con unas buenas labores de campo. (Van Uden, Abril, & Duarte G)

Cabe resaltar que las distancias de siembra se pueden manejar dependiendo de la región, según manejo, suelos, clima, variedad, uso e indicaciones del Agrónomo.

#### 4.2.2.1.5. Manejo de arvenses

Tabla 13 *Manejo de Arvenses \* Año*

Predio Vista Hermosa – ½ ha		
Químico <input type="checkbox"/>	Mecánico <input type="checkbox"/>	Manual <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>
Producto/elemento	Frecuencia	Costos
Pala, peinilla y/u otro	Cada 3 meses	Precio J: \$ 25.000 * 8 J = \$ 200.000
Predio La Camila – 2 ½ has		
Químico <input type="checkbox"/>	Mecánico <input type="checkbox"/>	Manual <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>
Producto/elemento	Frecuencia	Costos
Pala, peinilla y/u otro	Cada 3 meses	Precio J: \$ 25.000 * 64 J = \$ 1.600.000
Guadaña	Ocasionalmente	
Ovinos	Ocasionalmente	

*Nota:* Tabla diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

Por lo anterior (Ver Tabla 13), las arvenses en los predios visitados son controladas de forma manual con guadañas, palas y palines, esta labor se realiza ocasionalmente cuando se evidencia que las malezas están afectando el cultivo más o menos cada 3 meses o dependiendo la época (invierno o verano), otra forma de control que se utiliza en el predio La Camila es con animales (ovinos),

El uso de herbicidas mencionada por el autor Wyse (1994), es una forma más del control de arvenses, sin embargo, el uso indiscriminado de estos productos causa, problemas al medio ambiente agrupados con la erosión de los suelos, la calidad del agua y la vida rural. (Salazar G & Hincapié G, s.f)

Con respecto al manejo de arvenses algunos autores como Mondino, Balaban, Cavalieri & García (2017) en su artículo titulado “Efecto de la cobertura de suelo con acolchados plásticos sobre el comportamiento del cultivo de alcaucil (*Cynara cardunculus* var. *scolymus* L.)” indican que con la técnica de acolchado o mulching con polietileno logrando un efectivo control de arvenses, sin embargo, Polania & Peña en el artículo científico titulado “Plásticos en la agricultura: beneficio y costo ambiental: una revisión” manifiesta no estar de acuerdo con la tecnología donde usa elementos plásticos de corta vida útil que, cumplida su actividad, se convierten, al no ser reciclado, en basura contaminante, formando elevadas cantidades de residuos (Meneses et al. 2007) que continúan, a la vista causando, fuera de la polución ambiental, una evidente contaminación visual. Siendo esto una desventaja para el medio ambiente, según Polanía & Peña (2013).

CropLife Internacional en la revista (2012), muestra que es de anotar que una forma adecuada de control de arvenses es mediante el manejo integrado de arvenses, que considera el uso de todas las técnicas de control económicamente disponibles sin depender exclusivamente de una de ellas. Estrategias que incluyen medidas preventivas, monitoreo de los lotes, rotaciones de cultivos, labranza, competencia de cultivos, rotación de herbicidas, mezcla de herbicidas, control biológico, prácticas de fertilización, riego y quema, etc. (CropLife International aisbl, 2012)



De acuerdo con lo anterior, el control de arvenses de forma manual, con animales (ovinos, caprinos y bovinos), cobertura como abonos verdes (biocontrol) es una buena estrategia que se pueden utilizar, teniendo en cuenta que estos permiten empleabilidad, no causan daño al medio ambiente ni deterioro a los suelos, más aún cuando los cultivos son manejados de manera orgánica. Como lo menciona Romero, Tofiño & Aaron (2010) en el libro “Generalidades sobre el manejo del cultivo de Sábila en la Guajira.



*Figura 16 Ovinos realizando control de arvenses*

*Nota: Fotografía tomada en el predio La Camila, por Inés L. Vargas & María N. Nazarit*

#### 4.2.2.1.6. Aspecto fitosanitario

Tabla 14 *Plagas encontradas en la visita y métodos de control aplicados por el agricultor*

Predio Vista Hermosa – ½ ha						
Orgánico <input checked="" type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>						
Plaga	Producto	Dosis	Jornales/Costo	Frecuencia	Método de Aplicación	Observaciones
Hormiga arriera ( <i>Atta cephalotes</i> )	Ceniza de cocina	500 g	1 jornal \$ 25.000	Ocasionales	Manual	Se evidencio presencia de hormiga arriera, afectando el cultivo. El agricultor manifiesta que se ha estado realizando control.

*Nota:* Tabla diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

Al momento de la visita a los predios, en Vista Hermosa se evidencia la presencia de hormiga arriera (*Atta cephalotes*) afectando al cultivo, sin embargo, el agricultor manifiesta que está siendo controlada con ceniza de cocina aplicando 500gr/planta.

Este control según lo investigado por Pedroza & Duran (2005) en el artículo “Efecto de acolchado plástico, fertilización nitrogenada y composta orgánica en el crecimiento y desarrollo de la sábila (*Aloe barbadensis* Miller) con riego automatizado.” es el adecuado, teniendo en cuenta las buenas prácticas donde se prioriza el uso de productos orgánicos.

En el predio La Camila al momento de la visita no se evidenció la presencia de ningún tipo de plaga, pero el propietario informa que en época de invierno se presentó la babosa y según su conocimiento expresa que es la causante de la pudrición de algunas plantas.



A pesar de la información brindada por el agricultor al realizar el contraste con la literatura no se encuentra información que permita verificar lo manifestado por el propietario; por esta razón se recomienda en época de invierno solicitar visita de los entes correspondientes para así realizar análisis, monitoreo y poder dar un diagnostico real de la presencia de este molusco, los posibles daños que causa y el control.

Continuando con la visita a campo se logró observar en cada uno de los predios algunas enfermedades. (Ver Tabla 15)

Tabla 15 *Enfermedades encontradas y/o manifestadas por el agricultor en la visita*




<b>Predio Vista Hermosa - ½ ha</b>						
Orgánico <input checked="" type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>						
Enfermedad	Producto	Dosis	Jornales/Costo	Frecuencia	Método de Aplicación	Observaciones
Fúngicas	Repelente de ortiga	400 L	1 jornal \$ 25.000	Ocasionales	Fumigación, bomba de espalda	Se evidenció presencia de hongos y bacterias afectando el cultivo, el agricultor manifiesta que se realiza control.
Bacteriosis			1 jornal \$ 25.000	Cuando se presente	Erradicación	
<b>Predio La Camila – 2 ½ has</b>						
Orgánico <input checked="" type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>						
Enfermedad	Producto	Dosis	Jornales/Costo	Frecuencia	Método de Aplicación	Observaciones
Fúngicas	Ají, ortiga		1 jornal- \$ 25.000	Cada vez que se presente	Fumigación	Se observa presencia de hongos, en muy pocas plantas.

*Nota:* Tabla diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

En los predios La Camila y Vista Hermosa se presentaron problemas fitosanitarios causados por hongos y bacterias según información brindada por los agricultores, a estas enfermedades les realizan control con preparación de productos orgánicos a base de ají y ortiga.

No obstante, con el objeto de corroborar lo dicho por los propietarios anteriormente se toma registro fotográfico en campo para realizar comparación con algunas fuentes literarias y saber posiblemente el tipo de enfermedad y el agente causal de la misma. Esta información se relaciona a continuación en la (Ver Tabla 16)

Tabla 16 Enfermedades encontradas en campo en los predios Vista Hermosa y La Camila vs. literatura

Hallazgo	Fotografías	Literatura	Descripción	Recomendación / Manejo
		<p><b>Figura 19</b> Pudrición fétida <i>Nota:</i> Figura de (Jiménez, 2015)</p>	<p>Sintomatología: Inicia en las hojas externas, las cuales se muestran flácidas, con manchas irregulares de color amarillento, consistencia acuosa hacia la base de las hojas, se forman bolsas que causan la separación de la cutícula, finalizando con el desprendimiento del tejido. (Jimenez Castellanos, 2015)</p> <p>En los laboratorios de análisis y diagnóstico agrícola del ICA se han aislado las bacterias <i>pectobacterium sp</i> y <i>dickella</i> como patógenos en sábila por Mandal y Maiti (2005) y Elphistone y Toth (2007)</p>	<p>Sembrar material sano, utilizar distancias de siembras amplias evitando altas densidades, realizar las prácticas culturales (desyerbe, deshije y aporque), plan de fertilización, riego por goteo, evitando encharcamientos, vigilancia constante con el objetivo de detectar oportunamente la aparición de los primeros síntomas, eliminación de plantas enfermas mediante fosas. (Insittuto Colombiano Agropecuario (ICA), 2018)</p>
				

*Nota:* Las figuras 17 y 18, tomada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

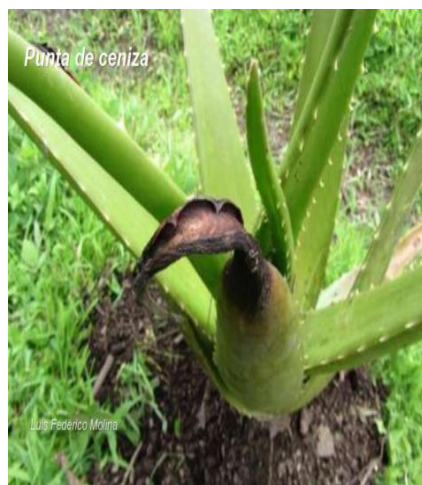


*Figura 20* Punta de ceniza  
 Predio Vista Hermosa



*Figura 21* Punta de ceniza  
 Predio La Camila

*Nota:* Las figuras 20 y 21  
 tomada por Inés L. Vargas &  
 María N. Nazarit



*Figura 22* Punta de ceniza  
*Nota:* Tomada de (Molino Vargas,  
 2015)

Producida por la *Alternaria alternata*.

La sintomatología de esta enfermedad se asocia a una quemazón en los ápices de las hojas externas (hojas más viejas). En casos exagerados se relaciona a ceniza de cigarrillo, que también podría definir la enfermedad. (Jimenez Castellanos, 2016)

Se recomienda el control con microorganismos usados como ingredientes activos, *Trichoderma harzianum*, *Burkholderia cepacia*. (Jimenez Castellanos, 2016)





*Figura 23 Entorchamiento  
Predio Vista Hermosa*



*Figura 24 Entorchamiento  
Predio La Camila*

*Nota: Las figuras 23 y 24  
tomadas por Inés L. Vargas &  
María N. Nazarit*



*Figura 25 Entorchamiento  
Nota: Tomada de (Molino Vargas,  
2015)*

Esta enfermedad es uno de los principales síntomas asociados a la pudrición seca de raíz, la patología avanza afectando la planta desde los tejidos más viejos hacia los más jóvenes hasta llevar la planta a la muerte. (Jiménez, 2015)

Dadas las características de la enfermedad se recomienda hacer un control preventivo (material sano, vigoroso, solarización antes de la siembra, evitar que las plantas entren en contacto con el patógeno, mejorando las condiciones ambientales en campo, desinfección de las herramientas y utensilios de trabajo, eliminación de plántulas enfermas) (Jiménez, 2015)

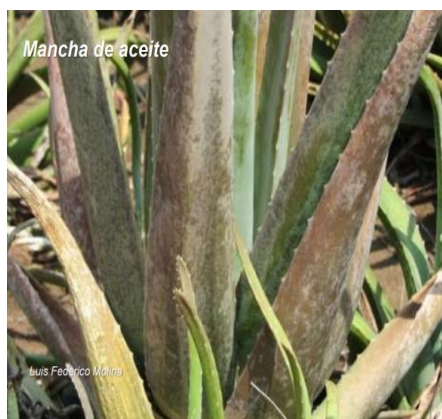


**Figura 26** Mancha de Aceite  
Predio Vista Hermosa



**Figura 27** Mancha de Aceite  
Predio La Camila

*Nota:* Las figuras 26 y 27  
tomadas por Inés L. Vargas &  
María N. Nazarit



**Figura 28** Mancha de Aceite  
*Nota:* Tomada de (Molino Vargas,  
2015)

No se encuentra información de esta enfermedad, lo único que se puede indicar es que fue reportada por el Ingeniero Agrónomo Luis Federico Molina, MSc. Fitopatología de la Dirección Técnica de Sanidad del ICA, del año 2015 en el documento “Síntomas asociados a enfermedades del cultivo de sábila (*Aloe vera*) en Colombia” sin embargo, no se evidencia estudios, solo esta se encuentra reportada e identificada por medio de una figura. (Molino Vargas, 2015)



*Figura 29* Pudrición Seca de la Raíz Predio Vista Hermosa



*Figura 30* Pudrición Seca de la Raíz Predio La Camila

*Nota:* Las figuras 29 y 30 tomadas por Inés L. Vargas & María N. Nazarit



*Figura 31* Pudrición Seca de la Raíz

*Nota:* Tomada de (Jiménez, 2015)

Según muestras enviadas al laboratorio de diagnóstico ICA esta enfermedad se encuentra asociada al hongo *Fusarium spp.* sin embargo, se deben hacer pruebas de patogenicidad, para identificar las gentes causales.

La pudrición radical se caracteriza por marchitamiento, cambio de color en los tejidos foliares, los síntomas inician de los tejidos más viejos a los más jóvenes, presenta coloración negra y aspecto seco de la raíz cuando se arranca la cual se desprende con facilidad, quedando la raíz enterrada y sobresaliendo un muñón. (Insittuto Colombiano Agropecuario (ICA), 2018)

Evitar exceso de humedad, buen drenaje interno y externo, controlar pH del suelo, que no sean demasiado ácidos, así disminuyendo el ataque de hongos y bacterias. (Posso, s.f)





**Figura 32** Peca Negra Predio La Camila

*Nota:* Figura tomada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit



**Figura 33** Peca Negra  
*Nota:* (Insittuto Colombiano Agropecuario (ICA), 2018)

No existe información de esta enfermedad, lo único que se puede indicar es que fue reportada por el Ingeniero Agrónomo Luis Federico Molina, MSc. Fitopatología de la Dirección Técnica de Sanidad del ICA, del año 2015 en el documento “Síntomas asociados a enfermedades del cultivo de sábila (*Aloe vera*) en Colombia” sin embargo, no se evidencia estudios, solo esta se encuentra reportada e identificada por medio de una figura. (Molino Vargas, 2015)

*Nota:* Recolección de enfermedades, predios Vista Hermosa y La Camila, tabla elaborada por María N. Nazarit & Inés L. Vargas

Como resultado de la comparación de las imágenes literarias con los registros fotográficos (ver Tabla 16), se encontraron algunas similitudes, lo que permitió identificar las posibles enfermedades evidenciadas en campo, sintomatología y control.

Sin embargo, hay dos (2) enfermedades encontradas en los predios Vista Hermosa (Ver Figura 26 y Figura 31), La Camila (Figura 27 y Figura 32) como lo es la mancha de aceite y la peca negra, por lo que se sugiere para realizar estudio, su identificación de agente casual y manejo para la enfermedad, debido a falta de información bibliográfica.




#### 4.2.2.1.7. Fertilización

La fertilización es uno de los aspectos más importantes en cualquier tipo de cultivo, aportando elementos nutritivos indispensables para el desarrollo vegetativo; en las visitas realizadas en campo a los predios Vista Hermosa y La Camila se utilizan abonos con compuestos orgánicos.

Cabe señalar que estos abonos orgánicos como se muestra en la (Ver Tabla 17) son suministrados en cada uno de los predios, es decir, cada predio los elabora de acuerdo con sus insumos.

Tabla 17 Fertilización Predios visitados Vista Hermosa y La Camila

Predio	Fertilizante	Insumos	Preparación Aplicación
Vista Hermosa		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrante plantas de sábila</li> <li>• Lixiviado de Lombricompost</li> <li>• 2 L Lixiviado</li> <li>• 2 L leche (vaca)</li> <li>• Melaza</li> <li>• Ortiga</li> </ul>	<p>Se hace una mezcla homogénea, se deja reposar tapado, bajo sombra, por 8 días</p> <p>La aplicación se hace por bomba de espalda, se fumiga en la mañana o en la tarde</p> <p>Su aplicación es foliar, 1 L de caldo * 2 L de agua</p>
	Bocashi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cascarilla de arroz</li> <li>• Estiércol de bovino</li> <li>• Ceniza</li> <li>• Melaza</li> <li>• Levadura</li> <li>• Leche</li> </ul>	<p>Se mezcla los ingredientes melaza, agua, levadura, luego aplicarle ceniza, cascarilla de arroz, estiércol de vaca y la tierra, mezclar homogéneamente,</p>

*Figura 34* Caldo fertilizante  
*Nota:* Tomada por los autores

- Agua
  - Tierra negra
- luego taparlo, bajo sombra, y revolverlo 2 veces en el día (1 en la mañana y otra en la tarde), por 30 días.

Se hace una aplicación de 500 gr \* planta



Figura 35 Lombricompost

Nota: Tomada por los autores

La  
Camila

- Lombriz californiana
- Estiércol bovino
- Tierra negra
- Desperdicios orgánicos
- Fibra de coco
- Cartón

Se hace una mezcla homogénea, se siembran las lombrices y luego se tapan con una poli sombra negra, se cosecha a los 8 o 9 meses y luego cada 6 meses.

Se aplica 200 gr \* planta cada 4 meses

- Camas de 3 m de alto \* 1 m ancho \* 0,40 m de alto

Del proceso de lombricompost se desprende el proceso que produce el lixiviado.

1 L lixiviado \* 200 L de agua

Se aplica 100 a 150 cc en bomba de 20 L



Figura 36 Lixiviado

Nota: Tomada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit



*Figura 37 Bocashi*

*Nota:* Autores

- Residuos vegetales frescos
- Ceniza
- Estiércol bovino, ovino
- Cascarrilla de arroz
- Tierra negra
- Melaza
- Leche (Vaca)
- Levadura

Proceso de descomposición aeróbica. Se mezcla la tierra negra, cascarilla, residuos vegetales, ceniza, estiércol, luego se aplica la melaza, la leche y la levadura, se revuelve nuevamente hasta dejar una mezcla homogénea, enseguida se tapa y todos los días se voltea 2 veces.

Se hace una aplicación de 500 gr \* planta

*Nota:* Tabla elaborada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

Antes de realizar un análisis sobre la fertilización utilizada en los dos predios visitados y la encontrada en varias fuentes literarias, se debe registrar que en ninguno de los dos predios se realizó el análisis de suelo, aspecto de suma importancia antes de establecer cualquier tipo de cultivo, dado que basados en la información obtenida por el análisis de suelos se puede identificar las cantidades existentes de los diferentes nutrientes que contiene el suelo, hacer un cálculo de la cantidad de fertilizante a aplicar, de esta manera la fertilización se hace con base a los requerimientos de la planta, disminuyendo así la pérdida de fertilizantes y aumento en los costos de producción; así mismo al no realizar esta actividad acarrea una serie de deficiencias, como puede ser, menor crecimiento, producción y amarilleo de las pencas, plantas no vigorosas, llevando esto a mayores pérdidas económicas.

Alexander Novoa (2013) en su tesis “Experiencia profesional dirigida para la asistencia técnica en producción de sábila orgánica “*Aloe vera*, en el municipio de Pachavita” confirma la relación de fertilización sobre los predios Vista Hermosa y La Camila, manejando fertilización orgánica, utilizando insumos que produce cada una de las fincas, para preparar abonos como: bocashi, caldo de bordelés, humus y lixiviado, los cuales van acorde con la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), como lo menciona dicho autor.

Así mismo se evidencia en el artículo “Cultivo ecológico del *Aloe vera*” escrito por María Sánchez González (s.f) en el cual expone que la fertilización se puede realizar con estiércol durante la preparación del terreno antes de la plantación, aplicando 2 – 3 kilos de estiércol por m<sup>2</sup>, a su vez, Robledo, Valencia & Hincapié (2017) en su investigación “Crecimiento de retoños basales de *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) en sistemas de producción asociados” explica que la fertilización nitrogenada está correlacionada. el estiércol de vaca y la materia orgánica son equivalentes a fertilización mineral con urea lo que significa que el cultivo de *Aloe* se puede manejar con una fertilización orgánica sin necesidad de productos químicos.

Entre los diferentes puntos de vista, el Instituto Colombiano Agropecuario (2018) en su folleto “Pudriciones en Sábila (*Aloe vera*)” informa que la fertilización se debe basar en un análisis de suelo y foliares, con la orientación de un Ingeniero Agrónomo idóneo. (Insittuto Colombiano Agropecuario (ICA), 2018)

#### 4.2.2.1.8. Podas

Tabla 18 *Podas registradas en las visitas*

<b>Predio Vista Hermosa – ½ ha</b>	
Orgánico <input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Manual <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Formación</b>	<b>Observación</b>
Deshije	No se pude dejar hijuelos, los hijuelos debilitan la planta madre
Corte eje floral	No se puede dejar flores, así no permitiendo la polinización
<b>Predio La Camila – 2 ½ has</b>	
Orgánico <input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Manual <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Formación</b>	<b>Observación</b>
Deshije	El deshije se hace cada 4 meses y se abona
Corte eje floral	Los chivos se come las flores sin lastimar la sábila

*Nota:* Tabla realizada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

#### ❖ **Deshije**

En los predios Vista Hermosa y La Camila el deshije se realiza de forma manual cada cuatro (4) meses, después de la siembra y luego cada vez que se realizan las labores de deshierbe, tienen claro que los hijuelos no se pueden dejar porque debilitan la planta madre. Coincidiendo con la información descrita por los autores López Herrera, Cabrera Amaro, & Reyes Chávez, (2013), en el artículo “Abonos orgánicos para la producción de sábila en suelos pedregosos en el estado de Quintana Roo” y lo investigado por Andrés Felipe Marín Garzón y Darwin David Marín Carrillo en su trabajo de grado “Descripción de la gestión de precosecha de Sábila (*Aloe Vera*), en la región de Rionegro Cundinamarca” donde manifiestan que los deshijes se encuentran dentro de las actividades más importantes a realizarse antes de la cosecha, se realiza de manera manual.

### ❖ Eliminación de florescencia

En cuanto al corte del eje floral las familias lo hacen de manera manual; coinciden en la necesidad de realizar la eliminación de la inflorescencia, porque al no ser cortadas, les quitan vigorosidad y desarrollo a las pencas, de acuerdo con lo citado por Pedroza & Gómez (2006). En el libro “ATENEO. Penca de sábila, soberanía alimentaria y ambiental (2015)” donde confirma la importancia de este proceso, manifestando que al no cortarse la inflorescencia consume gran cantidad de fotoasimilados que debieran dirigirse al crecimiento y desarrollo de las pencas, siendo estas el motivo principal de producción.

#### 4.2.2.1.9. Riego

Según información de los productores y visualización directa se señala que en ninguna de las dos (2) fincas Vista Hermosa y La Camila disponen de un sistema de riego tecnificado, por lo que el riego lo hacen por medio de motobomba y con una manguera, con una duración de 2 horas, regando todo el cultivo, esta agua es suministrada de un pozo profundo; informan que en ninguno de los predios se realizó análisis de agua. Siendo de suma importancia, además que así se conoce la presencia o ausencia de microorganismos y sustancias tóxicas susceptibles de provocar alteraciones al cultivo.

De acuerdo a J. Delatorre Herrera, I. Delfino, C. Salinas, h. Silva, Liliana Cardemil (2010), en su investigación titulada “Efectos de la restricción del riego en la eficiencia del uso del agua y el ajuste osmótico en las plantas de *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller)”, indica que requiere de un riego limitado dependiendo de la capacidad del suelo para retener la humedad, por lo que es



una especie CAM y, por lo tanto, se adapta de forma natural a las condiciones de sequedad y altas temperaturas.

Teniendo en cuenta lo anterior, las fincas no cuentan con un parámetro o conocimiento de la cantidad de agua que se debe suministrar al suelo de acuerdo a la capacidad de campo, por lo tanto, tampoco tienen idea de las condiciones que requiere la planta, sino que realizan esta labor de riego premeditadamente.

#### 4.2.2.2. Cosecha

Como lo menciona Sánchez Neira (2018) en la primera edición de la publicación “3 episodios agroecológicos” que en primera medida se define cuál será la meta de producción (gel, acíbar o la producción de hijuelos), por lo que se manifiesta que en los dos (2) predio la meta de producción es la penca para la obtención de gel, información brindada por los productores y de acuerdo a la variedad (*Aloe barbadensis Miller*) es para tal uso.

Beppu (2006) & Sierra (2000), explican que la cosecha, consiste en cortar las hojas a mano desde la base de la planta, y que el proceso de corte puede generar cierto oscurecimiento en las zonas de los cortes debido a la oxidación enzimática, es por ello que los productores de los predios toman esta referencia llevándolas a cabo en sus cultivos. Así mismo lo expone F. Gómez, L. Vivas & E. Santamaría (s.f), en su ensayo “Prácticas de cultivo y algunos factores edafológicos que podrían influir sobre la calidad del gel de sábila” que la cosecha se realiza de manera manual con ayuda de una navaja o cuchillo, haciendo un pequeño corte en la parte más baja de la hoja, y después con un leve tirón hacia los lados y hacia arriba se saca la hoja con el callo basal.

La cosecha tanto en el predio Vista Hermosa y La Camila, se realiza de forma manual, en el predio La Camila la cosecha se hace con una frecuencia semanal, en cambio el predio Vista Hermosa su cosecha es esporádica.

Luber Pinargote (2009) en su tesis de grado “Proyecto de inversión para el cultivo de *Aloe vera*, su producción de gel y polvo como subproductos y su comercialización como materia prima” expone que cuando las hojas son carnosas, miden unos 50 cm de largo, 10 o 20 cm de ancho y 5 cm de grueso, se considera la planta adulta y está en etapa de ser recolectada, bien sea en el segundo o tercer año, en el predio Vista Hermosa la cosecha se hace sobre las medidas de 80 cm de largo por 10 cm de ancho, y con un peso entre 500 y 600 gramos, y en el predio La Camila 70 cm de largo por 15 de ancho con un peso promedio de 450 a 500 gramos.



*Figura 38 Sábila cosechada en el predio La Camila*

*Nota:* Tomada por María N. Nazarit & Inés L. Vargas

#### 4.2.2.3.Comercialización

A continuación, (ver Tabla 19), se relaciona la comercialización que realiza los dos (2) predios visitados, Vista Hermosa y La Camila:



Tabla 19 Costos de producción \* ha

Descripción	Año 0	Inversión año 1	Inversión año 2
Compra de hijuelos, preparación de terreno (Surco, trazado, caballoneo y ahoyado) y siembra	\$ 6.625.000		
Labores culturales (Manejo de arvenses, podas, aporque, riego, fertilización)	\$ 700.000	\$ 756.000	\$ 816.480
Cosecha			\$ 400.000
(16 Jornales)			
Cajas de cartón			\$ 176.000
Transporte			\$ 720.000
Precio venta x año unidad			\$ 1.000
(4.400 pencas)			
Inversión	\$ 7.325.000		
Ingresos			\$ 4.400.000
Egresos		\$ 756.000	\$ 2.112.480
Utilidad			\$ - 5.793.480

*Nota:* Costos de sábila por año, tabla elaborada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

Tabla 20 Comercialización predios visitados

Predio	Precio de mantenimiento	Cosecha Kg * año	Precio de comercialización	Modo de comercialización	Destino final
Vista Hermosa ½ ha	1.300.000	600	\$ 1.200.000	En bolsa	Predios vecinos
La Camila 1 ha y ½	4.200.000	2.400	\$ 4.800.000	En caja	Surti Fruver (Yopal)

1.600	\$ 3.200.000	Metro (Yopal)
400	\$ 800.000	Surti Fruver (Paz de Ariporo)

*Nota:* Comercialización de sábila por año, tabla elaborada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

La comercialización como lo indica Kotler (1995), entra con la respuesta de 4 preguntas esenciales: cuándo, dónde, a quién y cómo; que se relacionan en el instante de la comercialización, la estrategia geográfica de distribución, la definición del público objetivo y la vía de introducción del producto al mercado, es por ello que en el predio Vista Hermosa se puede decir que el productor tiene algunas desventajas sobre esto, en primera medida el cultivo se encuentra establecido en un predio con difícil acceso, poca frecuencia de transporte y ella no cuenta con algún vehículo de movilización, ni con un comercio seguro, haciendo más difícil su comercialización, a esto añadiendo que solo cuenta con ½ ha, por lo que la esporádica cosecha y la cantidad no justifica invertir en transporte y tiempo, por lo que al predio se acercan compradores de fincas vecinas a adquirir este producto a granel, para usos medicinales.

Se puede observar (Ver Tabla 19) que en este predio la comercialización aun no genera ganancia, teniendo en cuenta los aspectos mencionados anteriormente.

Por otro lado, el productor del predio La Camila cuenta con más ventajas, por lo que su predio queda más cerca al casco urbano, cuenta con vehículo y así mismo un mercado establecido y con mayor frecuencia y cantidad de producción.

En el predio La Camila, aunque cuenta con 2½ has, de sábila establecida solo 1½ has está en producción y comercialización, lo que permite obtener unas ganancias relativas por año, teniendo

una inversión de mantenimiento de 4'200.000 pesos anuales y de comercialización de \$9'800.000, obteniendo una ganancia anual de \$5'600.000.

## Capítulo 5. Consideraciones finales

### 5.1. Conclusiones del Proyecto

#### 5.1.1. De los objetivos de investigación

La sábila (*Aloe vera*) es un cultivo que se adapta a diferentes pisos térmicos, no es muy exigente en suelos y se puede manejar orgánicamente, sin embargo, las investigaciones sobre el manejo agronómico hasta el momento son básicas, lo que no ha permitido el establecimiento de una manera tecnificada en el en el municipio de Paz de Ariporo y en el departamento de Casanare.

Es así que con la información recolectada en campo y la consultada en la literatura se puede deducir que es indispensable antes de realizar el establecimiento de un cultivo hacer un análisis de suelo, teniendo en cuenta que basado en los resultados se toma decisiones importantes en cuanto a los parámetros de fertilización, las correcciones o enmiendas y los requerimientos nutricionales de los cultivos, así mismo, la obtención de la semilla debe ser un punto clave para evitar la propagación de enfermedades y obtener una buena producción, de este modo la semilla debe seguir los parámetros del ICA según Resolución 3168 de 2015.

Las labores culturales son aquellas actividades de mantenimiento, cuidado que se llevan a cabo durante el establecimiento y producción del cultivo, en cuanto a la sábila *Aloe barbadensis* Miller. Según Berrio (2004), el cultivo que dura aproximadamente de 20 a 22 años; debe ser bien manejado, desde el punto agronómico, siendo necesario hacer aporques que permitan tener suficiente humedad en el suelo, pero no en exceso, teniendo en cuenta que las plantas son muy

susceptibles a la pudrición; en el municipio de Paz de Ariporo, este estudio permitió realizar un contraste entre lo observado en campo versus lo consultado en la literatura, logrando evidenciar diferencias entre las labores que se realizan en cada una de las zonas del país y otras partes del mundo donde se establece este cultivo.

El manejo de arvenses es una de las prácticas culturales que presentan variabilidad de control, teniendo en cuenta que esta se puede realizar mediante control químico, manual y cultural con acolchados plásticos. Esta técnica ha generado controversia por la efectividad en el manejo de arvenses, pero que causa graves problemas ambientales, si no se le da buen uso, por lo que se recomienda mejor no utilizarlo.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, la mejor forma de realizar el control de arvenses es con la alternativa del manejo integrado de arvenses (MIA), que considera el uso de todas las técnicas de control económicamente disponibles sin depender exclusivamente de una de ellas.

En cuanto a los requerimientos hídricos la sábila es un cultivo que no requiere cantidad de agua para su producción, es importante implementar un sistema de riego por goteo cumpliendo con los requisitos hídricos que la planta necesita y evitando el encharcamiento, causa problemas fitosanitarios en las plantas.

Así mismo, la cosecha se debe hacer de forma manual, cada 3 o 4 meses; en la primera cosecha se estima que se obtendrán al año entre 50 a 60 toneladas/ha de pencas; pero a partir de la segunda cosecha se incrementa un 5% aproximadamente y así sucesivamente en las siguientes cinco cosechas; luego se estabiliza la producción.

Por tanto, el establecimiento de un cultivo de sábila *Aloe barbadensis* Miller depende de la implementación de un plan de manejo agronómico técnico y de las condiciones edafoclimáticas

de la región, aspectos que permiten realizar las actividades de una forma ordenada, predecir un plan de acción para las posibles dificultades que se presenten garantizando un mayor éxito en los resultados técnicos y económicos de la producción.

Con relación al primer objetivo específico, una de las principales falencias que han tenido los cultivadores de sábila en el departamento de Casanare municipio de Paz de Ariporo ha sido la falta de información y apoyo de los entes gubernamentales en cuanto a asistencia técnica, económica y capacitación sobre el manejo agronómico de este cultivo, por lo tanto, trabajan de una manera empírica con lo aprendido en la práctica en sus propios predios, razón por la cual la producción no es la mejor comparada con otras regiones donde se implementa y apoya el establecimiento del cultivo.

Otra de las dificultades manifestada por los agricultores, no contar con una cadena estratégica ni procesos logísticos tanto en producción como comercialización, que les permita ser competitivo a nivel nacional e internacional, otro aspecto en la comercialización es la ubicación geográfica de los predios y la producción obtenida, que por encontrarse en un sitio de difícil acceso y con pocas posibilidades de transporte es casi imposible sacar a comercializar el producto. Así mismo, las grandes cadenas de supermercados compran las pencas de sábila fuera del departamento, no apoyando los agricultores de la región; a pesar de que existe una asociación de sabileros en el departamento no hay interés por parte de los integrantes, ni infraestructura para la transformación de las pencas.

Con respecto al segundo objetivo específico, sobre los agentes causales de los problemas fitosanitarios encontrados en los predios visitados en el municipio de Paz de Ariporo, según lo consultado y contrastado visualmente con la literatura se logró evidenciar que las plagas y enfermedades encontradas están asociadas posiblemente a hongos y bacterias de los géneros

*Pectobacterium sp*, *Dickella*, *Fusarium sp* y *Alternaria alternata*, por lo tanto, se recomienda continuar con investigaciones en este sector, tomar muestras para enviar a laboratorio y de esta manera tener veracidad de la información.

Concluyendo con el tercer objetivo y en vista de las falencias encontradas en campo se propone un plan de manejo agronómico donde se evidencia algunas recomendaciones sobre las actividades del cultivo de sábila, (Ver Tabla 21)

Tabla 21 *Plan de manejo agronómico*

Actividad	Recomendaciones
Preparación de terreno	Tener en cuenta las características fisicoquímicas y la pendiente del terreno.
Holladura	Se recomienda hacer hoyos de 15 cm * 15 cm y aplicar abono orgánico.
Caballoneo	Realizar caballoneo, con una distancia de 1 m entre cada surco
Material vegetal	Seleccionar hijuelos vigorosos, que provengan de vivero con registro de ICA
Distancia y densidad de siembra	Se recomienda una distancia de planta a planta de 1 m * 1 m, con una densidad de 10.000 planta por ha
Manejo de arvenses	Se sugiere realizar mediante el manejo integrado de arvenses, teniendo en cuenta un control cada 4 meses.
Manejo fitosanitario	La forma más adecuada para el manejo de plagas y enfermedades es mediante el manejo integrado de plagas (MIP), así mismo realizando una serie de actividades con el fin de prevenir el ataque fitosanitario y logrando tener un mejor desempeño del cultivo.
Fertilización	Es recomendable que el cultivo de sábila se maneje orgánicamente, teniendo en cuenta las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)
Podas	Deshije: Realizar manualmente, así logrando evitar la competencia entre plantas adultas. Florescencia: De forma manual, evitando la polinización
Aporque	Es indispensable realizarlo en el cultivo, evitando el volcamiento y a su vez se obtienen tanto plantas como pencas vigorosas

Riego	Recomendable que se realice por medio de goteo evitando el exceso de humedad
Cosecha	La cosecha es manual, se realiza cada 3 a 4 meses después del segundo año, se estima una producción de 50 a 60 toneladas por ha, si el cultivo es bien manejo
Comercialización	Realizar un estudio de mercado, respondiendo los interrogantes cuándo, donde, a quién y cómo.

*Nota:* Diseñada por Inés L. Vargas & María N. Nazarit

## 5.2. Prospectiva de la investigación

### 5.2.1. Prospectiva

Esta investigación es la primera que se desarrolla en el municipio de Paz de Ariporo - Casanare, sobre la caracterización del manejo agronómico del cultivo de sábila (*Aloe barbadensis Miller*) contrarrestando la información encontrada en campo y la consultada en diferentes fuentes literarias, de este modo se pretende que este documento sirva como referente de investigación relacionada con el cultivo de sábila dentro y fuera del departamento.

Los aspectos planteados en este documento sirven para que los cultivadores de sábila del municipio de Paz de Ariporo puedan consultar y evidenciar los aciertos y falencias relacionados con el cultivo en cada uno de los predios visitados.

## 5.3. Limitaciones Encontradas

Las limitaciones del proyecto se centraron en las dificultades encontradas en campo por la no disponibilidad de tiempo de los propietarios del cultivo.

Falta información por parte de los entes administrativos (Gobernación, Alcaldías); sobre los municipios productores y la totalidad de áreas sembradas y escasa documentación literaria sobre el cultivo de sábila.

#### 5.4. Recomendaciones

Como primera medida para el establecimiento del cultivo de sábila se recomienda realizar un estudio sobre las condiciones agroecológicas que estos requieren, de este modo, se sabrá con certeza si las condiciones que se presentan en las zonas son adecuadas para establecer el cultivo.

Otro de los aspectos importantes es el análisis de suelo que se recomienda hacer a los predios antes de la siembra, teniendo en cuenta que este permite conocer por medio de resultados de laboratorio las condiciones químicas del suelo, realizar enmiendas o correctivos, nutrimentos que favorecen el rendimiento de los cultivos y además permite formular un plan de fertilización.

Por otro lado, la selección de la semilla influye no solo en una buena producción sino también en las enfermedades patológicas de la planta, de ahí la importancia que los hijuelos sean comprados en viveros registrados ante el ICA cumpliendo con la Resolución 3168 de 2015 de lo contrario realizar una muy buena selección y desinfección de los colinos.

Se debe agregar también la importancia de realizar unas buenas labores culturales iniciando desde la preparación del terreno hasta la cosecha, puesto que de estas dependen la duración, calidad y producción de la penca de sábila, en este punto algunos de los factores de mayor importancia esta, la distancia y densidad de siembra, siendo la más recomendada de 1 m \* 1 m, es decir 10.000 plantas /ha según (INFOAGRO, 2015) lo que permite realizar las labores y la recolección de la cosecha, otro de los aspectos a tener en cuenta es el manejo de arvenses, el cual debe realizarse de una manera integrada cumpliendo con los parámetros establecidos en el Manejo Integrado de Arvenses (MIA), el riego sin duda forma parte esencial de las actividades a realizar en el cultivo este se recomienda sea por goteo para evitar el encharcamiento que es una de las principales causas de problemas fitosanitarios en las plantas de sábila y por último el aporque que evita el volcamiento de las plantas.



Así mismo, la fertilización se debe basar en un análisis de suelo y foliar, con la orientación de un Ingeniero Agrónomo idóneo, según las recomendaciones del ICA, sin embargo, desde otro punto de vista la fertilización orgánica es una buena opción dado que este contribuye a la vida microbial del suelo, disminuye la erosión, mejora la estructura y propiedades físicas del suelo, minimiza la contaminación ambiental y cumplen con uno de los requisitos de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) según Resolución 30021 de 2017 (ICA).

De ahí, la importancia de realizar un estudio de mercado, recibir capacitación en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), con el objetivo de darle valor agregado a este importante producto (transformación), para una mejor y mayor comercialización.

## **Bibliografía**

- A. M. Calzada Rivera, y. A. (2005). Evaluación físico-química de gel y jugo de la hoja de sábila (A. barbadensis) en diferentes prácticas de manejo. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas . Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/4555/455545052015/>
- Agropecuaria. (Enero de 2011). Sabila cultivo idoneo para sureste Mexicano con alta demanda internacional. Obtenido de [http://Figuraagropecuaria.com/2011/sabila\\_cultivo\\_idoneo\\_para\\_sureste\\_mexicano\\_con\\_alta\\_demanda\\_internacional/](http://Figuraagropecuaria.com/2011/sabila_cultivo_idoneo_para_sureste_mexicano_con_alta_demanda_internacional/)
- Albarracin Novoa, A. (2013). Tesis "Experiencia profesional dirigida para la asistencia tecnica en producción de sábila organica “Aloe vera L”. en el municipio de Pachavita. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/TESIS%20PACHAVITA.pdf>
- Álvarez Moreno, G., Rodríguez García, R., & Flores Montaña , A. (2012). Efectos de la certificación sobre la competitividad de la industria de la sábila en México. Mexicana de Agronegocios. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/141/14123097013/>
- Alvarez, M. G. (1987). Tesis de Maestro en Ciencias "Estudio de la factibilidad técnica y financiera del cultivo de la sábila (Aloe vera L.) en la zona centro de Tamaulipas". Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/rchszaII890%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/rchszaII890%20(2).pdf)
- ATENEO. (2015). Obtenido de <http://www.aseca-un.com.co/ESW/Files/MemoriasDEF.pdf>
- Blanco Valdes, Y. (Octubre-Diciembre de 2016). El rol de las arvenses como componente en la biodiversidad de los agroecosistemas. 37(4). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362016000400003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362016000400003)

Blanco, Y., & Leyva, A. (2007). Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios

agroecologicos como hospederas de enemigos naturales. Cultivos tropicales. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/html/1932/193217731003/index.html>

Cabildo de Lanzarote - Consejería de Agricultura y Ganadería. (s.f). El cultivo del Aloe.

Obtenido de <https://www.ecoagricultor.com/wp-content/uploads/2014/08/cultivo-de-aloe-vera.pdf>

Cadena productiva de sábila. (Febrero de 2007). Caracterización del gremio sabilero

Colombiano. Obtenido de

[https://sioc.minagricultura.gov.co/Sabila/Documentos/004%20-](https://sioc.minagricultura.gov.co/Sabila/Documentos/004%20-%20Documentos%20Competitividad%20Cadena/D.C.%202007%20Febrero%20-%20Caracterizacion%20del%20Gremio%20Sabilero.pdf)

[%20Documentos%20Competitividad%20Cadena/D.C.%202007%20Febrero%20-](https://sioc.minagricultura.gov.co/Sabila/Documentos/004%20-%20Documentos%20Competitividad%20Cadena/D.C.%202007%20Febrero%20-%20Caracterizacion%20del%20Gremio%20Sabilero.pdf)

[%20Caracterizacion%20del%20Gremio%20Sabilero.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Sabila/Documentos/004%20-%20Documentos%20Competitividad%20Cadena/D.C.%202007%20Febrero%20-%20Caracterizacion%20del%20Gremio%20Sabilero.pdf)

Calzada Rivera, A. M., & Pedroza Saldoval, A. (2005). Evaluación físico-química del gel y jugo

de la hoja de sábila (A. barbadensis ) en diferentes prácticas de manejo. Chapingo Serie

Zonas Áridas 205 IV. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/4555/455545052015/>

CENICAFE. (s.f). Fertilización de los cafetales. Obtenido de

<https://www.cenicafe.org/es/documents/cartillaCafeteraCapitulo7.pdf>

Contraloría general de la nación. (2014). Recursos del fondo nacional de regalías (FNR) y el

sistema general de regalías. Obtenido de

[https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/479006/INFORME\\_FINAL\\_ACES+M](https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/479006/INFORME_FINAL_ACES+MUNICIPIO+DE+PAZ+DE+ARIPORO+RECURSOS+DEL+FNR+Y+SGR+VIGENCIA)

[UNICIPIO+DE+PAZ+DE+ARIPORO+RECURSOS+DEL+FNR+Y+SGR+VIGENCIA](https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/479006/INFORME_FINAL_ACES+MUNICIPIO+DE+PAZ+DE+ARIPORO+RECURSOS+DEL+FNR+Y+SGR+VIGENCIA)

[S+2011-2013.PDF/78aa761e-92c6-4331-a7bf-8f2cddb819ca?version=1.0](https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/479006/INFORME_FINAL_ACES+MUNICIPIO+DE+PAZ+DE+ARIPORO+RECURSOS+DEL+FNR+Y+SGR+VIGENCIA)

Corpoica. (2010). Sábila Generalidades sobre el manejo del cultivo del cultivo de la sábila en la Guajira Colombia. C.I La Libertad. Obtenido de

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2215/44290\\_56650.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2215/44290_56650.pdf?sequence=1)

Coy M, H. (2013). Tesis "Estructura competitiva de la comercialización de la sábila en Colombia". Bogota D.C. Obtenido de

<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/3819/T12.13%20A79e.pdf>

CropLife International aisbl. (Octubre de 2012). Implementación del Manejo integrado de malezas para los cultivos tolerantes a Herbicidas. Obtenido de

[http://www.argenbio.org/adu/uploads/pdf/Implementing\\_Integrated\\_Weed\\_Management.pdf](http://www.argenbio.org/adu/uploads/pdf/Implementing_Integrated_Weed_Management.pdf)

Dominguez Fernandez, R. N., Arzate Vazquez, I., Chanona Perez, J. J., Welti Chanes, J. S.,

Alvarado Gonzalez, J. S., CalderonDominguez, G., . . . Gutierrez Lopez, G. F. (2012).

Ensayo "EL GEL DE ALOE VERA: Estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria". Mexicana de Ingeniería Química, 11(1). Obtenido de

<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmiq/v11n1/v11n1a3.pdf>

Estupiñan Iglesias, C. A. (2012). Tesis de grado "Estudio comparativo del contenido de ácido

ascórbico del Mucílago de Aloe vera (Aloe barbadensis Miller.), entre diferentes cultivos del departamento de Risaralda, Colombia. Por cromatografía líquida de alta eficiencia (CLAE)". Obtenido de

<http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/581192E82.pdf>

Ferraro, G. (2009). Revisión de la aloe vera (Barbadensis Miller) en la dermatología actual.

Revista argentina de dermatología, 90(4), 00. Obtenido de

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-300X2009000400004&lng=es&tlng=es)

[300X2009000400004&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-300X2009000400004&lng=es&tlng=es)

Fundación Natura y la Fundación Horizonte Verde. (2015-2017). El manejo sostenible del suelo,

clave para adaptarnos al cambio climático. Casanare. Obtenido de

<http://www.horizonteverde.org.co/attachments/article/30/LIBRO%20SUELOS%20FHV%20-%20NATURA.pdf>

Gobernación de Casanare. (2011). Diagnostico departamental de Casanare. Casanare. Obtenido de

<http://historico.derechoshumanos.gov.co/Observatorio/DiagnosticoEstadisticoDepto/dd/2003-2007/casanare.pdf>

Gomez Lorence, F., Vivas Enriquez, L., & Santamaría Cèsar, E. (s.f). Prácticas de cultivo y algunos factores edafológicos que podrían influir sobre la calidad del gel de sábila.

Universidad Autónoma Chapingo. Obtenido de

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/rchszaII890.pdf>

Guillot Ortiz, D., Laguna Lumbreras, E., & Rossello Picornell, J. A. (2008). La familia Aloaceae en la flora alóctona valenciana. 27. Obtenido de

[http://www.floramontiberica.org/Bouteloua/MonogBouteloua\\_06\\_Aloaceae.pdf](http://www.floramontiberica.org/Bouteloua/MonogBouteloua_06_Aloaceae.pdf)

Gullan, & Martín. (2003). Obtenido de <http://cep.unep.org/repicar/proyectos-demostrativos/costa-rica-1/publicaciones-banacol/guia%20identificacion5.pdf>

- Hernández Castro, J. (2015). Tesis “Evaluación del cultivo de sábila y distribución espacial de macro vertebrados del suelo, en el centro-norte de Campeche”. Obtenido de [https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1400/1/100000057058\\_documento.pdf](https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1400/1/100000057058_documento.pdf)
- Hernandez Sampieri, R. (2014). Metodologia de la investigacion. Sexta Edicion. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hernández, J., & Giraldo, J. (2011). Trabajo de grado "Estudio bromatológico y microbiológico al mucilago de aloe vera y fertilidad de los suelos de cultivos de los municipios de Guática y Mistrató del departamento de Risaralda. Pereira. Obtenido de <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/581192E82.pdf>
- Herrera J, D., Delfino, I., Salinas, C., Silva, H., & Cardemil, L. (Octubre de 2010). Efectos de la restricción del riego en la eficiencia del uso del agua y el ajuste osmótico en las plantas de Aloe Vera (Aloe barbadensis Miller). (Elsevier, Ed.) ScieniceDirect, 97(10). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377410001708>
- INFOAGRO. (2015). La sábila, soberanía alimentaria y ambiental: Mas de mil usos en nutricion, salud, belleza y biodiversidad. (H. P. Zapata, Ed.) Medellin, Colombia: Panoramica. Obtenido de [http://www.infoagrocolombia.com/archivo/Libro\\_SABILA\\_SOBERANIA\\_ALIMENTARIA\\_Y\\_AMBIENTAL.pdf](http://www.infoagrocolombia.com/archivo/Libro_SABILA_SOBERANIA_ALIMENTARIA_Y_AMBIENTAL.pdf)
- Infojardin. (s.f.). Ficha de Aloe feroz. Obtenido de <http://fichas.infojardin.com/crasas/aloe-ferox-aloe-feroz-aloe-cabo.htm>

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2018). Pudriciones en Sabila (Aloe vera). Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/ICAComunica/Infografias/Pudricion-Sabila.pdf.aspx?lang=es-CO>

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2015). Resolución 3168 - ICA. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/2015/2015r3168.aspx>

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2016). La Resolución 3973 de 2016 - ICA. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/8e47e9d6-44ad-4110-ac83-e6502c1be648/2016R3973.aspx>

Instituto Nacional de Ecología y cambio climático. (1994). Cultivo alternativo para zonas áridas y semiáridas de México. México. Obtenido de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/74/sabila.html>

Jimenez Castellanos, H. E. (2015). Identificación de fitopatógenos asociados a las principales enfermedades del cultivo de sábila en los municipios de Agua de Dios y Ricaurte (Cundinamarca). Obtenido de <http://revistas.sena.edu.co/index.php/rtyp/article/viewFile/244/269>

Jimenez Castellanos, H. E. (2016). Obtenido de Aloe vera, Investigación fitopatológica del cultivo: [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/3588/1/aloe\\_vera.pdf](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/3588/1/aloe_vera.pdf)

Jiménez, H. E. (Diciembre de 2015). Sintomatología de las principales enfermedades de sábila, en los municipios de Ricaurte y agua de Dios - Cundinamarca. Obtenido de

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Cartilla%20Girardot%20-%20SENA%20[2015]%20DIGITAL%20(3).pdf

Lara Vargas , Y., Campos Ruiz, R., & Castiblanco Alvarez, J. A. (2014). Plan de internacionalizacion de gel Aloe vera. Tesis, Universidad de la Sabana, Bogota D.C.  
Obtenido de  
<https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/11105/Yohanna%20Lara%20Vargas%28TESIS%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lawson, L. (Octubre de 2018). Pudrición de la raíz por Rhizoctonia: Los síntomas y cómo controlarlos. Obtenido de <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/pudricion-de-la-raiz-por-rhizoctonia-los-sintomas-y-como-controlarlos/>

Lopez Herrera, M. A., Cabrera Amaro, D. L., & Reyes Chavez, E. (Dicimbre de 2013). Abonos organicos para la produccion de sabila en suelos pedregosos en el estado de Quintania Roo. Intituto nacional de investigaciones forestales, agricolas y pecuarias, Publicacion especial(7). Obtenido de  
[http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3828/CIRSE\\_01020825600055027.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3828/CIRSE_01020825600055027.pdf?sequence=1)

Martinez A, J. V., Bernal, H. Y., & Cáceres, A. (Septiembre-Diciembre de 2000). Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericanas. Cubana de Plantas Medicinales, 5. Obtenido de  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962000000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962000000300012)

Miller, P. (1768). Aloe candelabro. Conocimiento con todos y para todos Ecured, 8(3).  
Recuperado el 29 de Julio de 2013, de [https://www.ecured.cu/Aloe\\_candelabro](https://www.ecured.cu/Aloe_candelabro)



Ministerio de agricultura - SIOC. (2013). Diagrama de flujo del sistema de producción de sábila.

Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Sabila/Documentos/005%20-%20Documentos%20T%C3%A9cnicos/D.T.%202013%20Julio%20-%20Manejo%20Agronomico.pdf>

Molino Vargas, L. F. (Junio de 2015). Sistimas asociados a enfermedades del cultivo de Sábila

(Aloe vera) en Colombia. Popayan - Cauca. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Sabila/Documentos/005%20-%20Documentos%20T%C3%A9cnicos/D.T.%202015%20Agosto%20-%20Enfermedades%20de%20la%20sabila.pdf>

Mondino, M. C., Balaban, D., Cavalieri, O., & Garcia, S. M. (Diciembre de 2017). Efecto de la cobertura de suelo con acolchados plásticos sobre el comportamiento del cultivo de alcaucil (*Cynara cardunculus* var. *scolymus* L. SCIELO, 16(2). Obtenido de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1666-77192017000200006](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1666-77192017000200006)

Municipio de Paz de Ariporo. (2004 - 2007). Plan de desarrollo. Casanare, Paz de Ariporo. Obtenido de [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pd%20-%20paz%20de%20ariporo%20-%20casanare%20-%20diagnostico%202004%20-%202007%20\(120%20pag%20-%201.267%20kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pd%20-%20paz%20de%20ariporo%20-%20casanare%20-%20diagnostico%202004%20-%202007%20(120%20pag%20-%201.267%20kb).pdf)

Pedroza Sandoval, A., & Duran Berdejo, S. (2005). Efecto de acolchado plastico, fertilización nitrogenada y composta orgánica ene el crecimeinto y desarrollo de la sábila (*Aloe barbadensis* Miller) con riego por riego automatizado. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/4555/455545051001/>

Pedroza, S. A. (1999). La sábila: Un cultivo de perspectiva en la Comarca Lagunera.

Agropecuaria Laguna.

Peréz Nasser, S. (2017). Efecto del  $\text{Ca}^{2+}$  sobre algunas variables de crecimiento de aloe vera cultivada con NaCl. Biota Colombiana, 18(1). doi:10.21068/c2017.v18n01a3

Pinargote Gomez, L. A. (2009). Tesis "Proyecto de inversión para el cultivo de Aloe vera, su producción de gel y polvo como subproductos y su comercialización como materia prima". Guayaquil. Obtenido de  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7275/1/D-39191.pdf>

Polanía, I. Z., & Peña Baracaldo, F. (Junio de 2013). Plasticos en la agricultura: Beneficio y costo ambiental. U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 16(1). Obtenido de  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262013000100017](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262013000100017)

Posso, P. S. (s.f). La Sábila Aloe vera, barbadensis. Obtenido de  
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Sabila/Documentos/005%20-%20Documentos%20T%C3%A9cnicos/D.T.%202015%20Agosto%20-%20Presentacion%20Cadena%20Sabila.pdf>

Quintero, I., & Cortina, L. (s.f). Ensayo "El cultivo de sábila. Una alternativa de producción para el Caribe seco colombiano". Universidad del Magdalena, Magdalena, Santa Martha.  
Obtenido de  
[http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com\\_mtree&task=att\\_download&link\\_id=830&cf\\_id=24](http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=830&cf_id=24)

Quiroz Martinez, R. E. (2013). Tesis de grado "Evaluación de la actividad cicatrizante de un gel elaborado a base de los extractos de Nogal (*Juglans neotrópica* Diels), Ortiga (*Urtica dioica* L.), Sábila A(*Aloe vera*), Enratones (*Mus musculus*). Obtenido de <http://docplayer.es/38122289-Bioquimico-farmaceutico.html>

Ramirez, G. (2003). Sabila (*Aloe vera*). En *Fitoterapia, revisiones monograficas* (Vol. 21, págs. 26-33). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4956300>

Ramos Rodriguez, J. (2016). Tesis "Análisis de los factores que inciden en la exportación colombiana de penca de sábila *Aloe vera* l (b) a Estados Unidos de Norte América. Caso: Región del Tolima.Caso: Región del Tolima. Universidad de la Salle, Bogota D.C. Obtenido de [http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21387/86131204\\_2016.pdf?sequence=1](http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21387/86131204_2016.pdf?sequence=1)

Revista Argentina de Dermatología. (22 de 10 de 2014). Revisión de la aloe vera (*Barbadensis* Miller) en la dermatología. Argentina de Dermatología. Obtenido de [http://www.ufrgs.br/textecc/traducao/dermatologia/files/prototipo4/corpus/pdf/27%20Revisi%C3%B3n%20de%20la%20aloe%20vera%20\(Barbadensis%20Miller\)%20en%20la%20dermatolog%C3%ADa%20actual.pdf](http://www.ufrgs.br/textecc/traducao/dermatologia/files/prototipo4/corpus/pdf/27%20Revisi%C3%B3n%20de%20la%20aloe%20vera%20(Barbadensis%20Miller)%20en%20la%20dermatolog%C3%ADa%20actual.pdf)

Robledo, J., Valencia, Y., & Hincapie, W. A. (20 de Julio de 2017). Crecimiento de retoños basales de aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) en sistemas de producción asociados. *SciELO*, 35(2). doi:10.15446/agron.colomb.v35n2.62653

Romero, M., Tofiño, A., & Mercedes, A. (2010). Sabila - Generalidades sobre el manejo del cultivo de sabila en la Guajira colombiana. Corporación Colombiana de Investigación

Agropecuaria, CORPOICA, 9. Obtenido de

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2215/44290\\_56650.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2215/44290_56650.pdf?sequence=1)

Rubio Tinajero, S., Osorio Hernández, E., Rodríguez Mejía, M. L., López Santillán, J. A., &

Estrada Drouaillet, B. (Febrero de 2018). Principales enfermedades del cultivo de la sábila (Aloe vera). 1(7), 29-33. Obtenido de

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ENFERMEDADES%20FUNGOSAS.pdf

Salazar G, L. F., & Hincapié G, E. (s.f). Las arvenses y su manejo en los cafetales. En Sistemas de producción de café en Colombia. Colombia. Obtenido de

<https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo5.pdf>

Sanchez Gonzalez, M. ((s.f)). Cultivo Ecologico de Aloe vera. Granja Agricola del cabildo de Gran Canaria. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/9702-

Texto%20del%20art%C3%ADculo-11001-1-10-20160930%20(6).pdf

Sanchez Neira, P. (Enero de 2018). Revista Agricultura Tropical y la Fundación Pérez Colombia y Afines.

Sanchez, R. D. (2007). Produccion de sabila en la planicie Huasteca. Obtenido de

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Produccion%20de%20sabila%20en%20la%20Planicie%20Huasteca.pdf

Santos, L. E. (1995). Tesis Profesional "Aprovechamiento actual de la sábila (Aloe barbadensis Miller ) y aplicación del análisis dimensional en la evaluación de algunas características morfológicas". Obtenido de

[https://www.researchgate.net/publication/275832605\\_MANEJO\\_AGRONOMICO\\_DE\\_LA\\_SABILA\\_EN\\_ZONAS\\_ARIDAS](https://www.researchgate.net/publication/275832605_MANEJO_AGRONOMICO_DE_LA_SABILA_EN_ZONAS_ARIDAS)

Secretaria de Salud Municipal. (2017). Análisis de situación de salud 2017 (ASIS 2017).

Casanare, Paz de Ariporo. Obtenido de <http://www.pazdeariporo-casanare.gov.co/Transparencia/BancoDocumentos/ASIS%20ACTUALIZADO%202017.pdf>

Silva Ascencio, H., Sagardía Q, S., Seguel Seguel , O., Torres, C., Tapia, C., Francka, N., & Cardemil Oliva, L. (2010). Efecto de la disponibilidad de agua en el crecimiento y Uso eficiente del agua para la producción de biomasa y gel en Aloe Vera (*Aloe barbadensis* M.). doi:10.1016 / j.indcrop.2009.08.001

Tituaña Calapiña, M. V. (2013). “Obtención de mermelada de guayaba (*Psidium*, guajava L.) utilizando tres niveles de pulpa de sábila (*Aloe vera barbadensis*) y Carragenina para la industria pastelera en la universidad estatal Bolívar”. Obtenido de <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/932/1/066.pdf>

Universidad Peruana de los Andes. (s.f). Costos y presupuestos. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/7438/1/Fundamentos%20de%20Costos%207-46.pdf>

Van Uden, A., Abril, M. A., & Duarte G, E. (s.f.). Curso teorico-practico del cultivo de sabila (*Aloe barbadensis* Miller) y plantaciones alternativas (Lombricultura y plantas aromaticas y medicinales. Obtenido de [https://www.emagister.com/uploads\\_courses/Comunidad\\_Emagister\\_52108\\_cultivo\\_sabila.pdf](https://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_52108_cultivo_sabila.pdf)

Vega G, A., Ampuero C, N., Díaz N, L., & Lemus M, R. (2005). EL ALOE VERA (ALOE BARBADENSIS MILLER) COMO COMPONENTE DE ALIMENTOS

FUNCIONALES. Revista chilena de nutrición, 32(3), 208-214. Obtenido de

<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182005000300005>

Vivas, E. L. (1996). Tesis "Prácticas del cultivo de sábila Aloebardensis M. Y algunos factores edafológicosque podrían influir sobre la calidad del gel". Obtenido de

[http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/159/T13112%20%20](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/159/T13112%20%20HERN%C1NDEZ%20RAM%CDREZ,%20%20MARIA%20ARCULANA%20%20%20TRABAJO%20DE%20OBSERVACION.pdf?sequence=1)

[0HERN%C1NDEZ%20RAM%CDREZ,%20%20MARIA%20ARCULANA%20%20%20](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/159/T13112%20%20HERN%C1NDEZ%20RAM%CDREZ,%20%20MARIA%20ARCULANA%20%20%20TRABAJO%20DE%20OBSERVACION.pdf?sequence=1)

[0TRABAJO%20DE%20OBSERVACION.pdf?sequence=1](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/159/T13112%20%20HERN%C1NDEZ%20RAM%CDREZ,%20%20MARIA%20ARCULANA%20%20%20TRABAJO%20DE%20OBSERVACION.pdf?sequence=1)

## Anexos

### Anexo 1. Registros de campo

#### Entrevista Predio Vista Hermosa

Caracterización del manejo agronómico del cultivo de Sábila (*Aloe barbadensis*) en el municipio de Paz de Ariporo - Casanare

ENCUESTA DIAGNOSTICO CULTIVO DE SÁBILA (*Aloe Barbadensis*)

♦ Aspectos demográficos

Propietario: Conrado Estrada Ochoa C.C: 71.482.250 Celular: 310.223.876

Nombre del predio: Vista Hermosa Vereda: El campo

Georeferenciación: X: 5.42.42.8" N. Y: 71.28.56.2"U

Nivel Educativo: Primaria ☒ Secundaria ☐ Profesional ☐

Pertenece alguna asociación: Si ☐ No ☒

Nombre y apellido	Parentesco	Nivel educativo	Edad
Conrado Estrada Chavet	Esposo	5º primaria	48
José Antonio Pezo	Esposo	3º primaria	58

♦ Aspectos agronómicos

Área total del predio (ha): 71 ha Área cultivo (ha): 1/2 ha m.s.n.m.: 178

Clima: Templado Cultivo: Sábila Variedad: Aloe barbadensis Miller

Procedencia de la semilla: Finca ☒ Vivero ☐ semilla:

Semilla certificada Si ☐ No ☒

Distancia de siembra: 1m x 1m Sistema de plantación: Cuadrado

Densidad: 5.000 Se realizó análisis de suelo: Si ☐ No ☒

Lo tiene en cuenta para el manejo de fertilización del cultivo: Si ☐ No ☒

Fecha de siembra: 15 sep 2015 Edad cultivo (meses): 36 meses

Caracterización del manejo agronómico del cultivo de Sábila (*Aloe barbadensis*) en el municipio de Paz de Ariporo - Casanare

♦ Labores culturales

PREPARACIÓN DE SUELO

Manual ☒ Mecanizado ☐ Semimecanizado ☐

Actividad	Maquinaria	Herramienta/elemento	Costos / Jornal
limpieza		Pala	12 jornales
siembra		Pala	Precio jornal \$25.000
riego		Pala	
desmaleza		Recorte 3 kg.	\$ 300.000

MANEJO DE ARVENSES

Químico ☐ Mecánico ☐ Manual ☒ Ninguno ☐

Producto/elemento	Dosis	Frecuencia	Costos
Pala, pala, y/o otro	N/A	cada 3 meses	\$ 200.000

PLAGAS ENCONTRADAS EN LA VISITA

Orgánico ☒ Químico ☐ Ninguno ☐

Producto	Dosis	Jornales/Costo	Frecuencia	Método de Aplicación	Observaciones
Remolva de casaca	300 gr	1 jornal \$ 25.000	Ocasional	Manual	Alimento para el cultivo.

Caracterización del manejo agronómico del cultivo de Sábila (*Aloe barbadensis*) en el municipio de Paz de Ariporo - Casanare

ENFERMEDADES ENCONTRADAS EN LA VISITA

Orgánico ☒ Químico ☐ Ninguno ☐

Producto	Dosis	Jornales/Costo	Frecuencia	Método de Aplicación	Observaciones
Resque de agua	400 L	1 jornal \$ 25.000	Ocasional	Manejo de agua	Presencia de hongos
	1/2 ha	1 jornal \$ 25.000	Cuando se presente	Erradicación	Presencia de bacterias.

FERTILIZACIÓN

Orgánico ☒ Químico ☐ Ninguno ☐

Producto	Dosis	Costo	Frecuencia	Observaciones
Borachá	200 gr	\$ 100.000	cada 4 meses	No aplica con la misma
Caldo	12 galón	\$ 30.000	Ocasional	El producto mancha y se ve en las hojas.

PODAS

Orgánico ☐ Químico ☐

Formación	Costo	Jornales	Observación
Desheje	\$ 75.000	3	No se debe hacer, pues se debilita la planta madre
Corte ojo			No se puede dejar crecer, para no permitir la polinización
floral			*El corte del ojo floral y el desheje se realiza a la par.
Sanitaria			

Caracterización del manejo agronómico del cultivo de Sábila (*Aloe barbadensis*) en el municipio de Paz de Ariporo - Casanare

RIEGO

Procedencia	Método de riego	Agregados al agua	Consumo de agua (litro)
Pozo profundo	Manejado manualmente	Ninguno	N/A

♦ Cosecha

COMERCIALIZACIÓN

Frecuencia	kg	Costo de Producción	Modo de comercialización	Destino final
Ocasional	600 kg	\$ 300.000	En mano y jornal	Predios vecinos

Observaciones:

Debido al terreno por el predio se encuentra un cultivo con problemas fitosanitarios falta de algunos labores culturales, sin embargo, se observa un interés por parte de la propietaria, para mejorar cada día su cultivo. Manifesta que no ha tenido apoyo de la Alcaldía ni de la gobernación para facilitar y comercializar de mayor manera su producto.

Firma encuestado: [Firma] Firma encuestador: José Vazco



## Entrevista Predio La Camila

UNAD  
Universidad Nacional  
Abierta y a Distancia

Caracterización del manejo agronómico del cultivo de Sábila  
(*Aloe barbadensis*) en el municipio de Paz de Ariporo - Casanare

ENCUESTA DIAGNOSTICO CULTIVO DE SÁBILA (*Aloe Barbadensis*)

♦ Aspectos demográficos

Propietario: Rgo Humberto Montoya C.C: 791316667 Celular: 311 313 2129

Nombre del predio: Finca La Camila Vereda: Casareño

Georeferenciación: X: 5°48'37.22" N Y: 71°51'22.00" W

Nivel Educativo: Primaria ☐ Secundaria ☐ Profesional: ☐

Pertenece alguna asociación: Si ☐ No ☐

Nombre y apellido	Parentesco	Nivel educativo	Edad
<u>Rgo Humberto</u>	<u>Esposo</u>	<u>Bachiller</u>	<u>54</u>
<u>Glenn Isabella</u>	<u>Esposa</u>		<u>58</u>

♦ Aspectos agronómicos

Área total del predio (ha): 12 ha Área cultivo (ha): 2 1/2 ha m.s.n.m.

Clima: Templado Cultivo: Sábila Variedad: Aloe barbadensis Miles

Procedencia de la Semilla Finca ☐ Vivero ☒

Semilla certificada Si ☐ No ☒

Distancia de siembra: 1m x 0.70 m Sistema de plantación: Cuadrado

Densidad: 35 714 Se realizó análisis de suelo: Si ☐ No ☒

Lo tiene en cuenta para el manejo de fertilización del cultivo: Si ☐ No ☒

Fecha de siembra: Junio 2014 Edad cultivo (meses): 48 meses

UNAD  
Universidad Nacional  
Abierta y a Distancia

Caracterización del manejo agronómico del cultivo de Sábila  
(*Aloe barbadensis*) en el municipio de Paz de Ariporo - Casanare

♦ Labores culturales

PREPARACIÓN DE SUELO

Manual <input type="checkbox"/>	Mecanizado <input type="checkbox"/>	Semimecanizado <input type="checkbox"/>
Actividad	Maquinaria	Herramienta/elemento
<u>limpieza terreno</u>	<u>Guadara</u>	<u>60 jornales</u>
<u>calentamiento</u>	<u>Pala</u>	<u>\$ 1.500.000</u>
<u>plantado</u>	<u>Pala</u>	
<u>aplicación de</u>	<u>aportado de</u>	
<u>abono orgánico</u>		

MANEJO DE ARVENSES

Químico ☐ Mecánico ☐ Manual ☐ Ninguno ☐

Producto/elemento	Dosis	Frecuencia	Costos
<u>Pala penilla</u>		<u>cada 3 meses</u>	
<u>Guadara</u>		<u>ocasional</u>	<u>64 jornales</u>
<u>Otros</u>		<u>ocasional</u>	<u>\$ 1.600.000</u>

PLAGAS ENCONTRADAS EN LA VISITA

Orgánico ☐ Químico ☐ Ninguno ☐

Producto	Dosis	Jornales/Costo	Frecuencia	Método de Aplicación	Observaciones
					<u>En el momento de la visita se evidencian plagas algunas</u>

UNAD  
Universidad Nacional  
Abierta y a Distancia

Caracterización del manejo agronómico del cultivo de Sábila  
(*Aloe barbadensis*) en el municipio de Paz de Ariporo - Casanare

ENFERMEDADES ENCONTRADAS EN LA VISITA

Orgánico ☒ Químico ☐ Ninguno ☐

Producto	Dosis	Jornales/Costo	Frecuencia	Método de Aplicación	Observaciones
<u>Atr. 0.4 g/l</u>	<u>500 g</u>	<u>1 jornal</u>	<u>cada 4 meses</u>	<u>aplicación manual</u>	<u>se observan síntomas de hongos, moho y plagas</u>

FERTILIZACIÓN

Orgánico ☒ Químico ☐ Ninguno ☐

Producto	Dosis	Costo	Frecuencia	Observaciones
<u>compost</u>	<u>250 g</u>	<u>\$ 35.000</u>	<u>cada 4 meses</u>	<u>se aplican los 250 g en el momento de la siembra</u>
<u>fosfato</u>	<u>1 kg</u>	<u>\$ 35.000</u>	<u>cada 4 meses</u>	<u>se aplican los 1 kg en el momento de la siembra</u>
<u>urea</u>	<u>200 g</u>	<u>\$ 35.000</u>	<u>cada 4 meses</u>	<u>se aplican los 200 g en el momento de la siembra</u>
<u>potasio</u>	<u>500 g</u>	<u>\$ 35.000</u>	<u>cada 4 meses</u>	<u>se aplican los 500 g en el momento de la siembra</u>

PODAS

Orgánico ☐ Químico ☐

Formación	Costo	Jornales	Observación
<u>Deshierbe</u>	<u>\$ 100.000</u>	<u>4 d.</u>	<u>se realiza cada 4 meses y se observa</u>
<u>Corte eje</u>			<u>los ejes se cortan después de 10 días de la siembra</u>
<u>floral</u>			<u>se cortan los ejes después de 10 días de la siembra</u>
<u>Sanitaria</u>			

UNAD  
Universidad Nacional  
Abierta y a Distancia

Caracterización del manejo agronómico del cultivo de Sábila  
(*Aloe barbadensis*) en el municipio de Paz de Ariporo - Casanare

RIEGO

Procedencia	Método de riego	Agregados al agua	Consumo de agua (litro)
<u>Pozo profundo</u>	<u>Manual</u>	<u>Ninguno</u>	<u>No se determina</u>
<u>Mano de obra</u>	<u>Manual</u>	<u>Ninguno</u>	<u>No se determina</u>

♦ Cosecha

COMERCIALIZACIÓN

Frecuencia	kg	Costo de Producción	Modo de comercialización	Destino final
<u>Anual</u>	<u>2400 kg</u>	<u>\$ 420.000</u>	<u>En caja</u>	<u>Surto Fijero (Yare)</u>
<u>Anual</u>	<u>1600 kg</u>	<u>\$ 420.000</u>	<u>En caja</u>	<u>Surto Fijero (Yare)</u>
<u>Anual</u>	<u>400 kg</u>	<u>\$ 420.000</u>	<u>En caja</u>	<u>Surto Fijero (Yare)</u>

Observaciones:

El predio La Camila cuenta con una extensión de 2 1/2 para cada 1/2 ha en su producción tiene buenas labores culturales y muy pocos problemas fitosanitarios.

El propietario manifiesta que no ha tenido apoyo de asistencia técnica por lo que la ha estado aprendiendo con las prácticas en su cultivo.

La cosecha muy mejorada y aparece seguir en el cultivo ya que la ha dado buena producción.

Firma encuestado: [Firma] Firma encuestador: [Firma]



## Anexo 2. Registro fotográfico

### ❖ Predio Vista Hermosa

Establecimiento del cultivo sábila *Aloe barbadensis* Miller



Sabila *Aloe barbadensis* con y sin aporque





Presencia de hormiga arriera en el cultivo



Presencia de pudrición fétida en el cultivo



Inspección ocular con la propietaria del predio





Presencia de la enfermedad de punta de ceniza



Presencia de la enfermedad de la raíz seca



Presencia de la enfermedad peca negra



Ingreso al cultivo de sábila



Planta de sábila vigorosa





Propietarios del predio



Recipiente de preparación de caldos





❖ Predio La Camila

Cultivo de sábila *Aloe barbadensis*



Lote pendiente por labores culturales





Presencia de la enfermedad de entorchamiento



Presencia de enfermedad punta de ceniza



Presencia de la enfermedad de raíz seca



Presencia de enfermedad de pudrición fétida





Presencia de la enfermedad peca negra



Planta de sábila con presencia de hijuelos



Ovinos haciendo control de arvenses





Abono de Bocashi fabricado en el predio



Camas de preparación de lombricompost



Abono lombricompost listo para ser aplicado a las plántulas





Proceso de recolección de la lombriz para ser sembrada en otro lote



Lombriz californiana



Lixiviado producido por el lombricompost



Lixiviado envasado

